

## **ST-03**

# **Szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych**

Branża: sanitarna - kanalizacja sanitarna

***Przebudowa ulicy Wereszczakówny w m. Marki***

# 1 Część ogólna

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonywaniem robót budowlanych w zakresie budowy kanalizacji sanitarnej w ramach zadania pn. *Przebudowa ulicy Wereszczakówny w m. Marki TOM 3.2 „BUDOWA I ROZBIÓRKA SIECI WODOCIĄGOWEJ ORAZ BUDOWA PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH”*

## 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) ma zastosowanie do wykonania robót budowy kanalizacji sanitarnej przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

W zakresie sieci kanalizacji sanitarnych wykonać należy wszystkie przewody kanalizacji sanitarnej w taki sposób, aby po połączeniu ich z systemami i wykonywaną w ramach projektu infrastrukturą, układ stanowił funkcjonalną całość.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują:

### **Roboty budowlano – montażowe kanalizacji grawitacyjnej:**

- wykonanie dostawy i montażu rurociągów kanalizacji grawitacyjnej,
- wykonanie dostawy i montaż studzienek rewizyjnych i inspekcyjnych,
- wykonanie zabezpieczeń sieci kolidujących,
- wykonanie włączy do istniejącej kanalizacji,
- wykonanie monitoringu telewizyjnego kanałów o średnicy nie mniejszej niż 200mm wraz z odejściami bocznymi,
- wykonanie prób szczelności.

## 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za ich zgodność z Dokumentacją projektową i wymaganiami Specyfikacji Technicznych oraz poleceniami Zamawiającego (w tym Inspektora nadzoru).

## 1.5. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji Technicznej wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1) **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z polskim Prawem budowlanym uprawnienia do pełnienia samodzielnej funkcji kierowania robotami określonymi w Dokumentacji projektowej i Specyfikacjach Technicznych, działająca i upoważniona do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji umowy.
- 2) **Kierownik robót** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z polskim Prawem budowlanym uprawnienia do kierowania rodzajem robót, do prowadzenia którego została wyznaczona.
- 3) **Inspektor nadzoru** – (Inspektor nadzoru inwestorskiego) osoba wyznaczona przez Zamawiającego, posiadająca zgodnie z polskim Prawem budowlanym uprawnienia do nadzoru nad wykonaniem robót objętych niniejszą ST.
- 4) **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji projektowej lub wyznaczona do pełnienia obowiązku nadzoru autorskiego.

- 5) **Rodzaje robót** - Roboty geodezyjne, budowlano-montażowe, ziemne, drogowe, hydrogeologiczne, elektryczne itp.
- 6) **Dziennik budowy** - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- 7) **Plan BIOZ** - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 sierpnia 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 Nr 120, poz.1126).
- 8) **Prawo budowlane** - oznacza ustawę z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2017r. poz. 1332 z późn. zm.) i towarzyszącymi rozporządzeniami, regulującą działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określającą zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.
- 9) **SIWZ** - oznacza Specyfikację Istotnych Warunków Zamówienia dla przedmiotowego postępowania przetargowego.
- 10) **Specyfikacje Techniczne** - pojęcie używane wymiennie z pojęciem „Specyfikacja” oraz skrótem „ST” i oznacza „Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych”.
- 11) **Cena Oferty** - oznacza cenę podaną w Ofercie Wykonawcy za wykonanie przedmiotowego zamówienia.
- 12) **Odcinek** - fragment sieci kanalizacyjnej, który może podlegać odbiorowi częściowemu. Jako Odcinek przyjmuje się przewód kanalizacyjny ułożony na długości jednej ulicy o jednym kierunku spływu, włącznie ze studzienkami kanalizacyjnymi, trójnikami i odgałęzieniami do granic posesji, lub przewód położony na części ulicy, pod warunkiem, że stanowi całość, umożliwiającą przeprowadzenie prób, zakończoną studniami, a w przypadku odgałęzień bocznych – korkiem,
- 13) **Wykop liniowy** - jest to wykop niezbędny do ułożenia rurociągów podziemnych, którego długość jest znacznie większa od wymiarów przekroju poprzecznego.
- 14) **Wykop obiektowy** - jest to wykop niezbędny do zrealizowania obiektów inżynierskich na sieci, którego długość jest zbliżona do szerokości.
- 15) **Szerokość wykopu** - jest to prześwit w świetle nieumocnionych ścian wykopu i jest on stały dla całej długości wykopu liniowego dla danej średnicy rurociągu i stały dla wykopu obiektowego.  
Na potrzeby realizacji przedmiotowych robót przyjmuje się szerokość wykopu 1,0m, z poszerzeniem do 2,5m na studnie o średnicy DN1000mm.
- 16) **Dostawa** - pod pojęciem „dostawa” należy rozumieć zakup oraz dostarczenie na Teren budowy na koszt Wykonawcy.
- 17) **Teren budowy** - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

# **Rozdział I. Roboty geodezyjno – kartograficzne (pomiar)**

## **1 Materiały**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować:

- pale drewniane z gwoździem lub prętem metalowym,
- słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50m,
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów na jezdni).

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15cm do 0,20cm i długość od 1,5cm do 1,7m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05m do 0,08m i długości około 0,30m, a dla punktów utrwalanych w nawierzchni bolce stalowe średnicy 5mm i długości od 0,04m do 0,05m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50m i przekrój prostokątny.

## **2 Sprzęt**

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów sieci kanalizacji sanitarnej oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie.

Prace pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokości elementów sieci kanalizacji sanitarnej i przepompowni ścieków wykonane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym: teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki, inny specjalistyczny sprzęt geodezyjny. Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## **3 Transport**

Urządzenia i materiały służące do wykonania wytyczenia trasy i punktów wysokościowych mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, gwarantującym zachowanie własności przewożonych urządzeń.

## **4 Wykonanie robót**

### **4.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca we własnym zakresie w ramach Ceny Oferty uzyska dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów. W oparciu o uzyskane materiały, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora nadzoru.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie

trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

## **4.2 Wyznaczenie punktów wysokościowych**

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i ustabilizować w terenie punkty główne sieci kanalizacji sanitarnej oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego i dostarczyć Inspektorowi nadzoru szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych. Przejęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inspektora nadzoru. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wytyczenie należy wykonać w oparciu o Dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Zamawiającego. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą farby lub drewnianych palików tzw. kołków osiowych z gwoździami. Punkty należy zaznaczyć na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. (30-50)m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki „świadki” wbija się po obydwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców.

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Punkty wysokościowe (repery) należy wyznaczyć co około 250m, a także obok każdego projektowanego obiektu.

Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich określić z dokładnością do 0,5cm.

Powyższe roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania robót. Do wyznaczenia krawędzi wykopów, należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku wykopów głębszych niż 1m. Odległość między palikami (wiechami) powinna odpowiadać odstępowi kolejnych studni, podanych w Dokumentacji projektowej.

## **4.3 Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych**

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego sieci kanalizacji sanitarnej.

Oś przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z zachowaniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy kanalizacji należy oznaczyć zgodnie z pkt 5.2. Kołki „świadki” należy wbić po obu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg.

## **4.4 Kolejność wykonywania robót geodezyjnych**

Wytyczenie głównej osi kolektorów sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej (sytuacyjne i wysokościowe).

Wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów sieci kanalizacji sanitarnej w wykopie przed zasypaniem,

Inwentaryzacja elementów naziemnych sieci kanalizacji sanitarnej.

#### 4.5 Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- 1) Należy sprawdzić położenie punktów głównych sieci kanalizacji sanitarnej,
- 2) Należy sprawdzić wysokości punktów głównych sieci kanalizacji sanitarnej,
- 3) Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe - należy sprawdzać na wszystkich załamaniach pionowych i poziomych oraz co najmniej 10 razy na odcinku 1km,
- 4) Robocze punkty pomiarowe - należy sprawdzić niwelatorem na całym obszarze budowy,
- 5) Wyznaczenie wykopów - należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomica co najmniej w pięciu miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

#### 5.6 Wytyczne techniczne dotyczące opracowania geodezyjnej dokumentacji powykonawczej

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania geodezyjnej dokumentacji powykonawczej, sporządzonej na poszczególnych etapach budowy oraz geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, z rysunkami elementów sieci (studnie, uzbrojenie sieci, itd.) z naniesionymi danymi charakterystycznymi (domiarami, opisem rodzaju kanalizacji, średnicą przewodów, rzędnymi studzienek) wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu.

Inwentaryzacja powykonawcza winna być opracowana przez uprawnionego geodetę, a pomiar naniesiony do zasobu geodezyjno-kartograficznego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Wołominie.

Inwentaryzacja ma być wykonana zgodnie przepisami obowiązującymi w tym zakresie, na mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:500 obejmujących pełne sekcje tych map.

Dodatkowo powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna winna zawierać:

- pełne uzbrojenie zabudowane na nowych przewodach (wymagane karty studni),
- szczegółowy wykaz długości wybudowanej sieci w rozbiu na ulice i średnice przewodów.

**Geodezyjna dokumentacja powykonawcza winna zawierać geodezyjną dokumentację powykonawczą w formie numerycznej mapy zasadniczej i ewidencji sieci kanalizacyjnej z uwzględnieniem przebudowanej infrastruktury.**

Dla opracowania geodezyjnej dokumentacji powykonawczej w formie numerycznej mapy zasadniczej ewidencji sieci wodno-kanalizacyjnej i gazu należy:

- 1) Sekcje mapy zasadniczej w formie analogowej, na których zawiera się obszar aktualizacji w całości zwektoryzować.
- 2) Grafikę mapy numerycznej prowadzić w przestrzeni projektowej 2D w jednostkach rzeczywistych.
- 3) Dla wszystkich obiektów mapy zasadniczej należy zastosować atrybuty opisowe zdefiniowane w instrukcji K-1 natomiast dla obiektów sieci wodno-kanalizacyjnej należy dodatkowo zastosować atrybuty zdefiniowane w instrukcji G-7.
- 4) Słowniki obligatoryjne należy pobrać z PODGiK.
- 5) Pliki numerycznej mapy zasadniczej i ewidencji sieci wodno-kanalizacyjnej należy zapisać w formatach \*MAP oraz \*DGN oraz \*KML.
- 6) Przed przekazaniem mapy do odbiorów końcowych geodeta przeprowadzi kontrolę wykonanych plików.
- 7) Kontrola plików zostanie wykonana w PODGiK podczas ładowania do systemu EWID 2000.

Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza winna być poświadczona przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej Starostwa Wołomińskiego, że dokument ten został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Powykonawcza inwentaryzacja powykonawcza winna zawierać pełne uzbrojenie zamontowane na przewodach.

## **5      *Kontrola jakości robót***

Kontrolę jakości robót pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

## Rozdział II. Roboty ziemne

### 1 Materiały

Materiały powinny być takie jak określono w ST, Dokumentacji projektowej, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora nadzoru.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- pale szalunkowe – wypraski stalowe,
- szalunki skrzyniowe,
- rozpórki, deski, bale drewniane,
- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie,
- grunt wydobyty z wykopu (grunt do wymiany lub nadmiar gruntu) i wywieziony na wysypisko,
- **podsyпка (podłoże wzmocnione) i obsypka:**

Dla zrealizowania elementów posadowienia i zabezpieczenia rur PVC, należy zastosować podsyпку i obsypkę wykonane z piasku średnioziarnistego.

Materiał na podsypkę i obsypkę powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny w nim występować cząstki o wymiarach powyżej 5mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego materiału,
- nie może zawierać butwiejących części organicznych takich jak: kawałki drewna, liście itp.

Materiał podsyпки i obsypki nie powinien oddziaływać destrukcyjnie na przewód, materiał przewodu lub wodę gruntową.

Podsypkę dla rur PVC przewiduje się grubości 20cm z piasku średnioziarnistego.

W przypadku występowania słabych gruntów silnie nawodnionych oraz gruntów o małej nośności oraz w gruntach przegłębionych należy stosować podsypkę żwirową. W razie konieczności podłoże powinno zostać wzmocnione geowłókniną o szerokości 3,0m i gramaturze 250g/m<sup>2</sup>.

Ponadto materiał ten powinien spełniać wymogi normy PN-B-02481:1998.

Dla zrealizowania obsypki należy zastosować piasek tak jak to opisano powyżej, do wysokości 30cm nad wierzch rury.

- **zasypka rur PVC oraz studzienek kanalizacyjnych:**

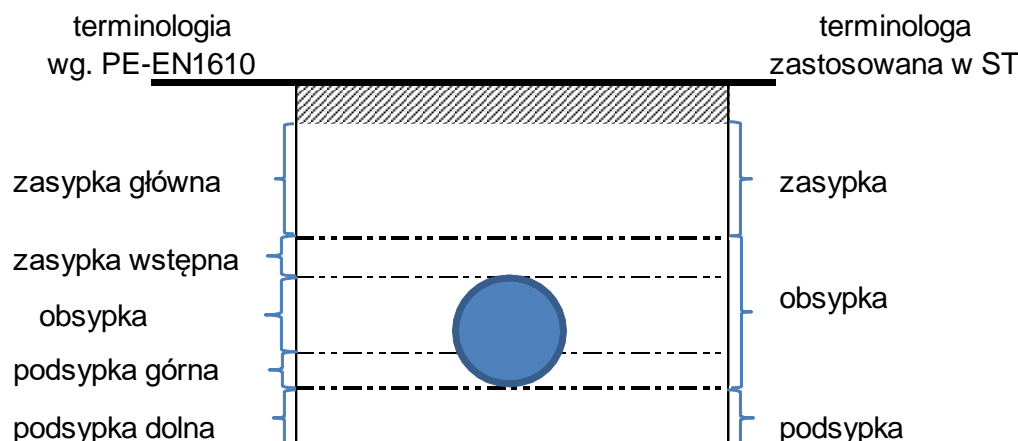
Dla zrealizowania elementów zabezpieczenia dla rur PVC oraz studzienek prefabrykowanych z betonu oraz tworzywa sztucznego można zastosować grunt rodzimy. Materiał na zasypkę powinien spełniać następujące wymagania:

- powinien to być grunt sypki,
- powinien to być grunt przesiany (nie powinny w nim występować duże kamienie),
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- nie może zawierać butwiejących części organicznych, takich jak kawałki drewna, liście itp.

Ponad zaprojektowaną warstwę ochronną do zasypu wykopów można stosować grunt rodzimy o ile zapewni on wymogi nośności,



Poniżej ilustracja odniesienia pojęć zastosowanych w niniejszej ST do terminologii wg. PN-EN 1610:2002.



## 1.1 Składowanie materiałów

Miejsce stałego składowania materiału nie może:

- zmieniać dotychczasowego charakteru użytkowego wskazanego terenu,
- naruszać przepisów Prawa Budowlanego (np. zagrażać istniejącym budowlom),
- naruszać przepisów Prawa Wodnego (np. zagrażać drożności istniejących cieków wodnych czy zagrażać istniejącym budowlom na ciekach),
- naruszać przepisów Ochrony Środowiska,
- naruszać prawa prywatnej własności.

### Ziemia z wykopów

Ziemię z wykopu należy czasowo składować w wydzielonym miejscu, na terenie budowy.

Zgodnie z Polską Normą PN-B-10736:1999 nie wolno składować urobku w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego.

Stale składowanie ziemi na odkład należy zrealizować w wydzielonym miejscu, wskazanym przez Wykonawcę robót i zaakceptowanym przez Zamawiającego.

### Szalowania

Składowanie szalowań lub ich elementów powinno się odbywać na wydzielonym miejscu, na terenie budowy, z obostrzeniem podanym wyżej wg normy PN-B-10736:1999.

### Piasek, żwir

Piasek lub żwir niezbędny dla zrealizowania elementów zabezpieczenia dla rur i obiektów inżynierskich należy składować na wydzielonym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem innymi materiałami używanymi na budowie oraz z gruntem rodzimym.

## 2 Sprzęt

Wszystkie rodzaje robót opisywanych w niniejszej ST tj. roboty ziemne, szalowania, należy wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Podsypkę, obsypkę i zasypkę oraz wymianę gruntu można wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego jak i ręcznego.

Transport nadmiaru mas ziemnych można wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego, dopuszczonego do poruszania się po drogach publicznych.

Ponadto w rejonie skrzyżowań kanalizacji z ciekami, a także w rejonie zbliżeń kanalizacji do wszelkich

cieków wodnych, nie dopuszcza się stosowania maszyn i urządzeń do realizacji obiektów w korytach cieków jak i obok, takich które mogłyby doprowadzić do zanieczyszczenia wód substancjami ropopochodnymi lub innymi szkodliwymi dla środowiska.

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

- odspajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki itp.),
- maszyny do wbijania i wyciągania grodzic (kafar lub wibromłot do zabijania i wyciągania grodzic z możliwością wbijania ich z dużą częstotliwością)
- maszyny do transportu i układania grodzic,
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- ręcznego oraz mechanicznego zasypu wykopu,
- ręcznego lub mechanicznego ubicia gruntu warstwami 20cm,
- transportu mas ziemnych (samochody, wywrotki lub skrzyniowe, taśmociągi itp.).

### **3 Transport**

#### **3.1 Masy ziemne**

Transport niezbędnego materiału na ochronne warstwy piaskowo – żwirowe oraz mas ziemnych, które mają być zastosowane jako element posadowienia i zabezpieczenia, rurociągów oraz studzienek, może być wykonany dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do poruszania się po drogach publicznych i niepowodującymi zniszczenia nawierzchni dróg, o których odbywa się transport, zaakceptowanymi przez Inspektora nadzoru.

#### **3.2 Szalowania**

Transport elementów umocnień pionowych ścian wykopów lub transport umocnień przesuwnych może być wykonany dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do poruszania się po drogach publicznych, zaakceptowanymi przez Inspektora nadzoru.

### **4 Wykonanie robót**

#### **4.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Do wykonywania wykopów zgodnie ze Specyfikacją Techniczną można przystąpić po zawiadomieniu Inspektora nadzoru i niewyrażeniu przez niego sprzeciwu. Sukcesywnie, w miarę postępu robót związanych z wykonywaniem wykopów należy wykonywać niezbędne zabezpieczenia ścian wykopów oraz roboty związane z odwodnieniem dna wykopu.

Przy realizacji kanalizacji w pasie drogowym, należy się kierować następującymi zasadami:

- nie dopuszcza się ruchu kołowego wzdłuż pasa robót,
- na czas budowy drogi te należy zamknąć (w zależności od projektu organizacji ruchu na czas budowy), a dopuszczalny jest jedynie tylko w razie nagłej i uzasadnionej konieczności, ruch służb ratowniczych,
- ruch ciężkich maszyn i pojazdów używanych do budowy, dopuszczony jest poza klinem odłamu.

W skład zasypu wykopów wchodzi wszystkie elementy posadowienia i zabezpieczenia rur oraz studzienek tj. podsypka, osypka, zasypka.

Należy spełnić wymóg całkowitego odwodnienia wykopów, aby wykonanie podsypki, obsypki i zasypki odbywało się w gruncie suchym. Jest to także związane z wymaganiami odnośnie stopnia zagęszczenia tych warstw, opisanymi poniżej.

Realizacja podsypki, obsypki i zasypki powinna być powiązana z jednoczesnym układaniem rurociągów oraz montażem studzienek.

Zagęszczanie obsypki rurociągów nie może spowodować przesunięcia rury lub studzienki w poziomie (utrzymanie kierunku przewodu) ani w pionie (utrzymanie spadku przewodu).

Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody umacniania ścian wykopów (w tym tzw. szalowania przesuwne) pod warunkiem, że metoda szalowań uzyska akceptację Inspektora nadzoru i jest zgodna z zasadami BHP.

Wykonawstwo elementów posadowienia i zabezpieczenia rurociągów oraz wymiana gruntów winny być zgodne z wymaganiami norm oraz z wytycznymi producenta rur i obiektów inżynierskich.

Odwiezienie nadmiaru gruntu musi być poprzedzone przez wskazanie przez Wykonawcę miejsca stałego składowania ziemi, miejsce to powinno być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Zniszczone nawierzchnie dróg, chodników i zieleni po zakończonych robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Uwaga ta dotyczy również terenów położonych poza pasami drogowymi. W czasie wykonywania robót należy zachować i przestrzegać warunki i przepisy BHP.

## **4.2 Roboty przygotowawcze do robót ziemnych**

Przed rozpoczęciem wykopów należy sporządzić dokumentację inwentaryzacyjną stanu powierzchni terenu. Powinna ona wyszczególniać poziomy terenu, wszystkie jego szczegóły, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego. Jeśli jest to konieczne, dokumentacja powinna obejmować zdjęcia lub nagrania wideo, przedstawiające istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie potrzeby należy porozumieć się (na piśmie) z właścicielami i użytkownikami terenu, a kopię dostarczyć Zamawiającemu.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów dotyczących odwodnienia podziemnego lub innych charakterystycznych właściwości podziemnych, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu:

- ustalenie miejsc składowania humusu, urobku, piasku, żwiru oraz elementów z robót rozbiórkowych,
- ustalenie miejsc poboru energii elektrycznej,
- ustalenie miejsc odprowadzania wód gruntowych z odwadnianych wykopów,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodami opadowymi,
- wytyczenie osi wykopu,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wykonanie koryt obiegowych na istniejących ciekach,
- zabezpieczenie terenu zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca powinien powiadomić poszczególnych użytkowników uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony. Koszt takiego nadzoru ponosi Wykonawca. W ich obecności powinny być wykonane przekopy kontrolne w celu zlokalizowania rur, kabli i innych obiektów podziemnych. W przypadku stwierdzenia kolizji mających wpływ na przebieg trasy i poziom posadowienia przewodu, zmiany powinny być uzgodnione z Inspektorem nadzoru i Projektantem, a jeżeli może to mieć wpływ na zmianę wynagrodzenia Wykonawcy również z Zamawiającym.

Przed rozpoczęciem wykonania robót, w celu uniknięcia ewentualnych kolizji, należy ustalić rzędne istniejącego uzbrojenia podziemnego z właścicielem terenu i użytkownikiem.

Należy bezwzględnie wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie położenia w terenie wszystkich charakterystycznych punktów wykopów, położenia ich osi geometrycznych i głębokości wykopów. Wykonawca powinien zabezpieczyć przed uszkodzeniem istniejące drzewa, przed zanieczyszczeniem wody płynące oraz zapewnić czystość chodników i jezdni.

Wykonawca powinien przygotować i oczyścić teren z materiałów (śmieci, gruzu, itp.) znajdujących się na trasie wykopu, wykonać prace rozbiórkowe istniejących nawierzchni, chodników oraz przygotować przejazdy i drogi dojazdowe.

W celu zapewnienia bezpiecznego dojścia i dojazdu do nieruchomości przyległych do pasa robót ziemnych należy przestrzegać następujących zasad:

- roboty ziemne prowadzić krótkimi odcinkami,
- w danym dniu roboczym wykonywać tyle wykopów, ile można na bieżąco oszalować, rozeprzeć i zabezpieczyć,
- nie dopuszczalne jest pozostawienie niezabezpieczonych wykopów na dzień następny,
- w miejscach skrzyżowań z przejściami dla pieszych należy stosować kładki z poręczami. Kładki te powinny posiadać obustronną barierkę wysokości 1,1m z poziomymi poprzeczkami na wysokości 0,6m. Oparcie kładki na powierzchni terenu min. 0,8m z każdej strony.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### **4.2.1 Teren utwardzony**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać roboty rozbiórkowe istniejących nawierzchni utwardzonych, w rejonie których planuje się prowadzić rurociągi sieci kanalizacji sanitarnej.

Podczas usuwania nawierzchni dróg wraz z podbudową, zdjęty materiał należy składować oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią przeznaczoną do odwozu.

#### **4.2.2 Teren nieutwardzony**

Przed wykonaniem wykopów na terenach pokrytych ziemią urodzajną należy zebrać warstwę ziemi urodzajnej i odsunąć na taką odległość, aby nie doszło do jej wymieszania z gruntem pozostałym. Po zasypaniu wykopów gruntem budowlanym należy odtworzyć warstwę ziemi urodzajnej z ziemi złożonej na odkładzie.

#### **4.2.3 Teren zabudowany**

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w sąsiedztwie istniejących zabudowań należy zastosować zabezpieczenia chroniące znajdujące się tam obiekty przed powstaniem szkód.

### **4.3 Zdjęcie i odtworzenie warstwy humusu**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy usunąć z Terenu budowy ręcznie lub mechanicznie warstwę ziemi urodzajnej - humusu. Usunięta w ten sposób górna warstwa gleby należy do właściciela terenu i powinna być zachowana do późniejszego wykorzystania lub usunięcia, zgodnie z zaleceniem Inspektora nadzoru. Ziemię urodzajną - humus należy zdjąć na głębokość jego zalegania, to jest średnio 20cm. W miejscach, gdzie warstwa humusu jest grubsza niż powyżej założona, należy ją zdjąć na pełną głębokość zalegania. Zwiększona ilość humusu do zdjęcia wynikająca z większej grubości zalegania nie może być podstawą do żądania przez Wykonawcę dodatkowej zapłaty.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, zagęszczaniem, najeżdżaniem przez pojazdy. Zapewnienie terenów na składowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej jak i poniesionych kosztów. Ilość wywożonej ziemi urodzajnej podlega kontroli i akceptacji Inspektora nadzoru. Po zakończeniu robót ziemię urodzajną należy rozścielić w miejscu, z którego została zdjęta.

### **4.4 Wykopy**

W rejonie skrzyżowań lub zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym roboty ziemne muszą być wykonywane bezwarunkowo ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Naniesione na

planach uzbrojenie może mieć w rzeczywistości inny przebieg.

Wszystkie wykopy winny być zabezpieczone odpowiednimi barierkami ochronnymi i w sposób widoczny oznakowane, zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa. Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za skutki niewłaściwego zabezpieczenia i oznakowania wykopów.

Podczas wykonywania wykopów należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) do przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, kabli energetycznych itp. W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy je traktować jako czynne, przerwać roboty ziemne, powiadomić Inspektora nadzoru i odpowiednie służby eksploatacyjne. Inspektor nadzoru po konsultacji z odpowiednimi służbami zadecyduje o dalszym prowadzeniu robót ziemnych. Wszelkie wykopy w pobliżu istniejących urządzeń winny być wykonywane sposobem ręcznym, z zachowaniem szczególnej ostrożności. Raport na piśmie lub szkic sporządzony z wykorzystaniem danych uzyskanych na podstawie każdego wykopu próbnego powinien zostać przekazany do uzgodnienia przez Inspektora nadzoru. Pozwoli to na określenie rodzaju warstwy powierzchniowej, jej stanu i głębokości pod poziomem terenu oraz wszelkich innych związanych z tym informacji. Wykopu nie wolno zasypywać do czasu przekazania Inspektorowi nadzoru i uzgodnienia wyżej wymienionego raportu lub szkicu.

Wykopy w pobliżu istniejących sieci i kabli prowadzić ręcznie. Nie wyklucza się istnienia w terenie innych niewykazanych na planach sytuacyjnych urządzeń podziemnych.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy zainwentaryzować wszystkie rurociągi i kable przecinające trasę projektowanej sieci i nanieść na dokumentację powykonawczą.

Napotkane, w obrysie wewnętrznym wykopu, przewody i kable elektryczne lub inne należy zabezpieczyć (przez podwieszenie do prowizorycznej konstrukcji) wg wymagań użytkowników tych urządzeń.

Wykopy pod sieć kanalizacji stanowiąc będą wykopy liniowe o ścianach pionowych, umocnionych oraz wykopy obiektowe przeznaczone dla realizacji obiektów inżynierskich zlokalizowanych na sieci.

Wymagania przy wykonaniu wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej nr PN-B-10736:1999.

Realizacja wykopów o ścianach pionowych o głębokościach przekraczających 1,0m oraz z uwagi na występujące w pobliżu budowle, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia powinna być powiązana z jednoczesną realizacją szalowań (umocnień) ścian wykopu.

Wykopy należy wykonywać równolegle z ich tymczasowym odwodnieniem. Całkowite odwodnienie wykopów jest warunkiem przystąpienia do dalszych robót (podsypki i robót montażowych).

Szerokość wykopu liniowego stanowi odległość w świetle nieumocnionych ścian wykopu, niezbędną dla:

- ułożenia rurociągów sieci kanalizacji sanitarnej,
- poszerzenia pod obustronne szalowanie pionowych ścian wykopów.

Głębokość wykopu liniowego stanowi różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego, niezbędną dla:

- ułożenia rurociągów sieci kanalizacji sanitarnej na projektowanych rzędnych i ich wprowadzenia do studzienki kanalizacyjnej,
- pogłębienia dla wykonania odpowiedniej, projektowanej podsypki pod rurociągi,
- pogłębienia dla posadowienia studzienki kanalizacyjnej, przy czym wielkość pogłębienia, w stosunku do dna przylegającego wykopu liniowego zależy od rodzaju montowanej studzienki.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami budynku lub budowli, do których dodaje się obustronnie zapas potrzebny na umocnienie ścian wykopów i uszczelnienie styków. Umocnienie ścian należy prowadzić w miarę pogłębienia wykopu. Głębokość wykopu należy ustalić zgodnie z Dokumentacją projektową. Wykop należy wykonywać mechanicznie lub ręcznie uwzględniając konieczność ręcznego wykonania ostatnich 0,2m głębokości. Z dna wykopu należy usunąć kamienie, korzenie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed wykonaniem podsypki lub deskowania ław fundamentowych. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia

robót.

Krawędzie boczne wykopu należy oznaczyć poprzez odmierzenie od kołków osiowych prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca 1,0 nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wykop należy prowadzić od najniższego punktu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem i przy uwzględnieniu głębokości ułożenia rurociągu ustalonych w Dokumentacji projektowej.

Warstwa stanowiąca bezpośrednie podłoże rury o odpowiedniej nośności ma duże znaczenie dla trwałości i prawidłowego działania rurociągu. Z tego względu należy unikać późniejszego naruszenia struktury gruntu w strefie dennej wykopu. Jeżeli z jakiegoś powodu doszło do naruszenia struktury gruntu trzeba dno wykopu wyrównać za pomocą odpowiedniego materiału oraz zagęścić grunt w tych miejscach do stopnia pierwotnego.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu. Odległość pomiędzy zejściami nie powinna przekraczać 20m.

W przypadku, gdy wykopywane są różne rodzaje materiału, należy składować je oddzielnie, a najbardziej właściwy zachować do zasypania wykopów. Tam gdzie naturalne odwodnienie podłoża jest uzależnione od względnego położenia warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych gruntu, ze szczególną uwagą należy oddzielić od siebie materiał, a po zakończeniu robót przywrócić go na właściwe miejsce. Podłoże nośne nie może ulec uszkodzeniu w związku z prowadzeniem prac budowlanych. Tworzenie dna wykopu powinno być w zwykłych warunkach operacją przeprowadzaną od razu, bezpośrednio przed układaniem rur. Jeżeli podłoże zostanie uszkodzone, rów powinien być kopany głębiej, a miejsce to zagęszczone strukturalnym materiałem wypełniającym, zgodnie z zaleceniem Inspektora nadzoru.

Jeżeli Wykonawca uzna dane podłoże za nieodpowiednie do jego potrzeb, ma wówczas obowiązek powiadomić o tym fakcie Inspektora nadzoru i uzyskać od niego stosowne zalecenia przed kontynuowaniem robót.

Urobek może być wywożony na czasowy odkład lub składowany obok wykopu wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu (przejście to powinno być stale oczyszczone z wyrzucanej ziemi), lub z powodu braku miejsca wywożony na czasowe wysypisko.

Transport nadmiaru urobku należy wywieźć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

## **4.5 Szalowania**

Uwzględniając zaprojektowane trasy przebiegu kanałów oraz warunki gruntowo – wodne, przewiduje się, że dla potrzeb realizacji przedmiotu zamówienia większość wykopów stanowić będą wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnionych. Umocnienia wykopów powinny być realizowane w następujący sposób:

- odeskowane wypraskami stalowymi lub balami drewnianymi z rozparciem,
- w osłonie z przestawnych pogrążalnych obudów wykopów o odpowiedniej wytrzymałości blatów na parcie boczne i odpowiedniej długości pasa roboczego (klatki),
- obudowie szczelniej z grodzic zabijanych pionowo kafarem lub wibromłotem z rozparciem.

Wymagania przy wykonaniu szalowań pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie PN-M-47850:1990. Rozwiązania szalowań powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu, gdzie będą montowane studzienki i kanały oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać min. 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed

napływem wód deszczowych.

Szczegóły rozwiązań dotyczących umocnień pionowych ścian wykopów zostaną podane przez Wykonawcę. Podczas prowadzenia wykopów w gruntach kurzawkowych silnie nawodnionych powinno się stosować zabezpieczenia w postaci grodzi zabijanych pionowo, szczelnie przylegających do siebie. Grodzie należy zabijać szczelnie przy pomocy odpowiedniego sprzętu, np. wibratora nierezonansowego wysokiej częstotliwości. Zabezpieczenie grodzicami należy stosować również przy głębokich wykopach (powyżej 4,0m).

Przy stosowaniu ścianki szczelnej i obudowy wbijanej, w pobliżu istniejących budowli należy stosować urządzenia rejestrujące wstrząsy (wibrografy) w celu kontroli ustalenia stopnia zagrożenia tych budowli.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, obsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Takie obniżenie struktury gruntu zagęszczonego będzie miało negatywny wpływ na żądaną niweletę sieci kanalizacyjnej jak i drogi w jej całym przekroju poprzecznym. Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

#### **4.6 Szerokość wykopów**

Minimalną szerokość wykopów określa norma PN-EN 1610:2002 +Ap1:2007

Minimalna szerokość obudowy wykopu dla rur w zależności od głębokości wykopu:

Przy zachowaniu warunków minimalnej przestrzeni roboczej pomiędzy rurą a ścianą szalunku minimalna szerokość pomiędzy ściankami szalunku powinna wynosić:

- 0,9m dla wykopu o głębokości do 4,0m,
- 1,0m dla wykopu o głębokości powyżej 4,0m.

Minimalna szerokość obudowy wykopu dla studzienek kanalizacyjnych:

Przy wykonaniu wykopu dla montażu studzienek kanalizacyjnych, odległość pomiędzy ich zewnętrzną krawędzią a obudową wykopu z każdej strony powinna wynosić, co najmniej 0,5m.

#### **4.7 Podsypka**

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

Jeśli grunt rodzimy składa się z gliny, błota lub innych materiałów zatrzymujących wodę, to konieczne jest ułożenie drenażu odwadniającego i solidniejsze wykonanie podsypki, która w stanie ubitym i zagęszczonym musi mieć następującą grubość:

$$g = 100\text{mm} + 0,2 \text{ DN dla rur DN } >400$$

Grubość podsypki pod kanały i obiekty powinna być zgodna z zapisami Dokumentacji projektowej, ale nie mniejsza niż określono w Specyfikacji.

Podsypka powinna być wykonana zgodnie ze spadkiem rurociągu bez zagęszczenia. Podłoże wraz z podsypką należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej powierzchni swojego obwodu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60mm, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 0,05m. Podłoże wraz z podsypką należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu.

Szerokość podsypki dla wszystkich sieci jest równa szerokości dna wykopu nieumocnionego tj. po wyjęciu umocnień pionowych ścian wykopów i wynosi ona tyle ile podano dla wykopów liniowych i obiektowych.

Wilgotność optymalną zagęszczonego gruntu należy wyznaczyć wg jednej z metod podanych w Polskiej Normie nr PN-B-04481:1988

Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie.

Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m. Takie wzmocnienie musi zostać wykonane także w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko.

W przypadku wystąpienia gruntów słabych, silnie nawodnionych należy ułożyć rurociągi na geowłókninie szerokości 3m i gramaturze 250g/m<sup>2</sup>.

#### 4.8 Obsypka

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

Obsypka winna być wykonana piaskiem średnioziarnistym do wysokości 30cm ponad rurę i zagęszczona zgodnie z zaleceniami producenta rur lub do 88% zmodyfikowanej wartości Proctora, jeżeli producent nie wskazuje konkretnych wymagań. Obsypka musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rur aż do uzyskania grubości warstwy 0,3m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Rury należy w trakcie zagęszczania gruntu zabezpieczyć przed przemieszczeniem pionowym. Obsypka musi zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron. Należy unikać pustych przestrzeni. W związku z tym należy jednocześnie obsypywać i zagęszczać grunt po obydwu stronach rurociągu, względnie obciążać rurociąg materiałem obsypki w sposób odcinkowy.

Uważne wypełnienie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach powyżej wierzchu rury. Zagęszczenie obsypki wykonywać jednocześnie z usuwaniem (podnoszeniem) obudowy wykopu.

Zalecane jest stosowanie sprzętu zagęszczającego z obu stron rury jednocześnie. W strefie obsypki należy dokonywać zagęszczenia ręcznego względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,3kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1 kN).

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury.

Metody ubijania gruntu podano w poniższej tabeli:

Sprzęt	Ilość cykli	Maksymalna grubość warstwy po ubiciu [m]	
		Żwir, piasek	Iły
Zagęszczenie ręczne	3	0,15	0,10
Wibrator płaszczyznowy			
a) (50-100) kg	4	0,15	-
b) (100-200) kg	4	0,20	-
Ubijak wibracyjny	3	0,30	0,25

W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia gruntu należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym.



#### 4.9 Zasypanie wykopów (Zasypka)

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów mogą być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypywania wykopów, jeżeli są to grunty zagęszczalne. Nadmiar gruntu z wykopów należy wywieźć poza teren budowy, na najbliższe wysypisko lub inne miejsce wskazane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru.

Materiałem zasypu powinien być grunt mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty bez grud i kamieni.

W przypadku, gdy grunt z wykopów, przebiegających w drodze o nawierzchni asfaltowej oraz w jej bliskości, nie pozwoli na osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w pasie drogowym, należy na całym odcinku usunąć go i wymienić na piasek z dokładnym mechanicznym zagęszczeniem.

Wymiana gruntu polega na wybraniu (wykopy) nienośnego gruntu rodzimego i uzupełnieniu (zasypaniu) gruntem nośnym (piasek, pospółka, żwir) łatwo zagęszczalnym.

W zakresie robót do wykonania przy wymianie gruntu należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup i dostawę gruntu na wymianę,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu do uzyskania wymaganego stopnia lub wskaźnika zagęszczenia,
- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu.

Składowisko materiału do wymiany gruntu powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,5m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty bez grud i kamieni.

Warstwa przykrywająca, która występuje (0,3 ÷ 1,0)m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,6kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5kN). Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1m. Zagęszczanie gruntu nad rurociągiem przy pomocy urządzeń kafarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne.

Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna uwzględniać współczynnik spulchnienia gruntu oraz wymaganą grubość warstwy po osiągnięciu założonego wskaźnika zagęszczenia dla zastosowanego materiału.

Zasypanie i zagęszczanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości nie większej niż 20 cm przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zagęszczać do uzyskania wymaganego stopnia zagęszczania gruntu.

**Zasypanie wykopu powinno zostać wykonane zgodnie z poniższymi wytycznymi:**

- do 30 cm nad wierzchem rury obsypkę (zasypkę wstępną) - wykonywać piaskiem z zagęszczeniem sprzętem mechanicznym ściśle wg wytycznych producenta zastosowanych rur,
- w pasie drogowym:
  - od górnej warstwy obsypki do poziomu 1,0m poniżej rzędnej konstrukcji drogi współczynnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej  $I_s=0,98$  (w odniesieniu do średniej arytmetycznej)
  - od poziomu 1,0m poniżej rzędnej spodu konstrukcji drogowej do spodu konstrukcji drogowej współczynnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej  $I_s=1,00$ ,
- poza pasem drogowym wartość wskaźnika zagęszczenia powinna wynosić co najmniej  $I_s=0,95$ .

W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją górną + 20% i dolną -10%. Sprawdzenie wilgotności należy przeprowadzić laboratoryjnie.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał.

Grunty i materiały nieprzydatne do zasypania wykopów muszą być wywiezione na odkład. Zapewnienie terenów na odkład i ich zagospodarowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej jak i poniesionych kosztów.

#### **4.10 Istniejące uzbrojenie**

Na terenie objętym opracowaniem znajduje się następujące uzbrojenie podziemne:

- kanały sanitarne,
- kanały deszczowe,
- wodociągi wraz z przyłączami,
- gazociągi średniego ciśnienia wraz z przyłączami,
- kable energetyczne,
- linie energetyczne napowietrzne,
- kable telekomunikacyjne,
- linie telekomunikacyjne napowietrzne.

#### **4.11 Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy**

Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w Polskiej Normie PN-B-02481:1998.

W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego nie wolno składować urobku.

Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu w zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi.

Wykopy powinny być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, a ponadto oświetlone w nocy. W przypadku przerwania robót np. na czas nocy, wykopy takie nie można pozostawić bez dozoru.

Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w Polskiej Normie PN-M-47850:1990.

Przy sukcesywnym usuwaniu szalunków należy zapewnić szczególny nadzór nad robotami i wykonywać je krótkimi odcinkami tak, aby nie doszło do zawalenia się pionowych ścian wykopów.

Obowiązkiem Wykonawcy jest każdorazowe powiadamianie Użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu robót w rejonie występujących sieci istniejących, na trasie projektowanego kanału.

Należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne, w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, pod nadzorem Użytkownika danej sieci. Sieci odsłonięte należy zabezpieczyć zgodnie z normami branżowymi.

W trakcie odwozu nadmiaru gruntów transportem drogowym, należy stosować przepisy BHP, w zakresie załadunku i wyładunku mas ziemnych oraz przepisy szczególne o ruchu drogowym.

### **5 Kontrola jakości robót**

#### **5.1 Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

## 5.2 Wykopy

Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe ujęcie i odprowadzenie wód gruntowych na odcinkach tego wymagających oraz na właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych.

Ponadto należy kontrolować:

- zabezpieczenie terenu wokół wykopów z wolny pasem wzdłuż wykopu,
- zabezpieczenie krzyżujących się z wykopem urządzeń podziemnych,
- zejścia do wykopów,
- podłoże,
- szalunki.

Czynności wchodzące w skład badań do odbioru polegają na pomiarze taśmą mierniczą lub przyrządami geodezyjnymi zaakceptowanymi przez Inspektora nadzoru.

## 5.3 Umocnienia pionowych ścian wykopów

W przypadku szalowań wykonywanych indywidualnie na budowie, należy dokonać oceny staranności ich montażu, zwłaszcza w zakresie stosowanych rozpór.

Oględziny wszystkich elementów szalowań, powinny ustalić czy nie występują na nich uszkodzenia mogące doprowadzić do zawalenia się wykopu.

Należy sprawdzić zabezpieczenie wykopu przed zalaniem wodą.

## 5.4 Kontrola jakości wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego (w tym Inspektora nadzoru). Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność z Dokumentacją projektową,
- b) badanie stopnia zagęszczenia. Stopień zagęszczenia podsypki - wskaźnik zagęszczenia gruntu określony w trzech miejscach na długości 100m powinien być zgodny z wymaganiami niniejszej ST.
- c) przy wykonaniu robót ziemnych dla wykopów liniowych:
  - wykonanie wykopu i podłoża
  - zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
  - stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
  - wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
  - zasypanie wykopu.
- d) rekultywacja trawników (co najmniej ułożenie humusu i obsianie trawą)

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Wilgotność optymalną zagęszczonego gruntu należy wyznaczyć wg jednej z metod podanych w Polskiej Normie nr PN-B-04481:1988 pkt 8.

Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

Badania podłoża naturalnego obejmują badania stwierdzające czy grunt podłoża stanowi nienaruszony, rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji projektowej oraz odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności

z warunkami określonymi w Dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg. PN-B-03020:1981 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji projektowej oraz przedstawić ją do akceptacji Inspektora nadzoru.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002+Ap1:2007.

Badania zasypu przewodu obejmują badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu obejmują badania wykonane przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rurociągu, badanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu oraz kontrolę ubicia ziemi. Pomiaru te należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50m.

Badania podłoża wzmocnionego obejmują badania oględzin zewnętrznych i obmiar, przy czym badania grubości podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w gruncie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie zagęszczenia gruntu powinno być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne dysponujące sprzętem do skutecznego wykonania takich badań przez uprawnionego geologa

## **5.5 Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

### Dopuszczalne odchylenia:

- dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego (podsypki) od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5,0cm,
- dopuszczalne zmniejszenie grubości podsypki pod rury kanalizacyjne od przewidzianej w dokumentacji nie powinno być większe od 10%,
- dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm dla kanalizacji grawitacyjnej,
- dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm,
- dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm
- tolerancja dla wilgotności zagęszczanego gruntu powinna być równa -20% do +10 % wilgotności optymalnej,
- dokładność wykonania obsypki i zasypki dla rur kanalizacyjnych i rurociągu tłocznego jest ściśle powiązana z poziomem istniejącego terenu. Dokładność ta dla samej osypki i zasypki, nie jest określona, lecz na podstawie wytycznych producenta rur, zakłada się, że podana wysokość obsypki 30 cm nad wierzch rury jest wartością minimalną. Natomiast dla zasypki, z uwagi na projektowane rzędne powierzchni, podana wysokość zasypki będzie wartością maksymalną.

## **Rozdział III. Odwodnienie**

### **1 Materiały**

#### **1.1 Wymagania ogólne**

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

Zalecaną metodą odwodnienia jest zastosowanie igłofiltrów.

#### **Igłofiltry**

##### **1. Rury igłofiltrów i armatura**

- średnice powinny być dobrane do przepływów zakładanych,
- końce rur wpułkiwanych powinny być zakończone filtrem,
- woda podawana przy pomocy węża wpułkującego,
- nad poziomem gruntu igłofiltry łączone z kolektorem, w króćcach kolektora uszczelnione uszczelką np. typu O-ring,
- ciąg kolektorów jest łączony ze sobą z wykorzystaniem dodatkowych elementów instalacji takich jak łuki, łączniki i rury przelotowe.

##### **2. Wpłukiwanie rur igłofiltrów**

- igłofiltry instaluje się zwykle co 1m w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie,
- w zależności od warunków terenowych i wymagań koniec igłofiltru znajduje się zwykle na głębokości  $(4 \div 6)\text{m}$ ,
- z uwagi na kształt tworzonego leja depresyjnego, koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok.  $(1 \div 2)\text{m}$ . poniżej oczekiwanej głębokości do której powinien zostać obniżony poziom wody.

##### **3. Obsypkę filtracyjną wykonuje się:**

- w gruntach przewarstwionych (posiadających warstwy nieprzepuszczalne) na taką wysokość, aby obsypka połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak na całej wysokości wpułkania igłofiltru,
- w gruntach jednorodnych, pylastych na wysokość ca. 0,5m nad górną krawędź filtru (praktycznie 2 wiadra obsypki),
- uziarnienie obsypki filtracyjnej dobiera się odpowiednio do gruntu, w którym posadowiony będzie filtr, stosując zasadę według której wielkość ziarn obsypki powinna być  $(5 \div 10)$  razy większa od średniej grubości ziarn gruntu.

##### **4. Agregat pompowy**

- agregat posiada pompę lub pompy umożliwiające wytwarzanie podciśnienia w instalacji. Uzyskiwane podciśnienie, przy zachowaniu szczelności w instalacji umożliwia pobór wody z gruntu. Pobrana woda jest wydalana przez agregat i kierowana przez rurociąg lub wąż zrzutowy,
- pompy oparte na pompie samozasysającej, która współpracuje z pompą podciśnieniową.

#### **Inne metody odwodnienia**

Dopuszcza się inne metody odwodnienia, pod warunkiem zaakceptowania ich przez Inspektora nadzoru. W przypadku zastosowania przez Wykonawcę innej niż zalecana technologii odwodnienia wszystkie dodatkowe koszty z tym związane pokrywa Wykonawca.

Zmiana technologii odwodnienia nie może prowadzić do zniszczenia jakichkolwiek obiektów znajdujących się

w pobliżu Terenu budowy. W przypadku gdyby takie zniszczenia miały miejsce, za wszystkie skutki zniszczeń odpowiedzialność zarówno prawną jak i finansową ponosi Wykonawca.

## **1.2 Wymagania dotyczące transportu, odbioru i składowania materiałów**

### **1.2.1 Transport materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego transportu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Sprzęt używany do rozładunku powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

### **1.2.2 Składowanie materiałów**

Składowanie elementów odwodnienia powinno się odbywać na wydzielonym miejscu, na Terenie budowy, zgodnie z warunkami podanymi w Dokumentacji Techniczno - Ruchowej wszelkich urządzeń zastosowanych dla tego odwodnienia oraz zgodnie z wytycznymi podanymi w polskiej normie PN-B-10736:1999. Wszystkie elementy i akcesoria odwodnienia, należy składować oddzielnie.

Elementy z silnikami elektrycznymi powinny być składowane w wydzielonych pomieszczeniach zamkniętych i powinny być zabezpieczone przed zapiaszczeniem lub ich mechanicznym uszkodzeniem oraz z dala od środków i warunków powodujących korozję.

## **2 Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót odwodnieniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do usuwania wody z wykopu tj. pompy odwadniające,
- agregatu prądotwórczego zasilającego pompy odwadniające,
- zestaw igłofiltrów z agregatem pompowym,
- pompy zatapialne,
- przewody parciane do odprowadzenia wody z wykopów.

Wymagany sprzęt będzie uzależniony od zastosowanych przez Wykonawcę metod odwodnienia.

Wydajność pomp i wysokość podnoszenia muszą zapewniać całkowite usunięcie wody z wykopu. Parametry te Wykonawca powinien dobrać na podstawie projektu odwodnienia. Zastosowane pompy powinny być odporne na dużą ścieralność, bowiem woda pompowana z wykopu będzie zawierała znaczne ilości drobnych cząstek piasku.

Pompy należy przechowywać w magazynie zamkniętym, zgodnie z wytycznymi ich producenta.

## **3 Transport**

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Transport urządzeń i materiałów niezbędnych dla wykonania odwodnienia wykopów na czas budowy, może być wykonany dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do poruszania się po drogach publicznych, zaakceptowanymi przez Inspektora nadzoru.

## **4 Wykonanie robót**

### **4.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Wymagania przy wykonaniu odwodnienia poziomego, liniowego, wykopów zostały opisane w Polskiej Normie PN-B-10736:1999.

Wykonawca robót powinien przedstawić Inspektorowi nadzoru do akceptacji odpowiednie atesty w zakresie

BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wszystkich użytych urządzeń i materiałów.

Sporządzenie i uzgodnienie projektów związanych z odwodnieniem wykopów, jeśli będzie konieczne do wykonania, leży po stronie Wykonawcy zarówno pod względem wykonania jak i kosztów.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego (w tym Inspektora nadzoru).

Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody odwadniania wykopów, pod następującymi warunkami:

- odwodnienie wykopów musi doprowadzić do obniżenia aktualnego zwierciadła wody gruntowej, poniżej dna wykopu, tak aby zagęszczanie warstw podsypki, zasypki i obsypki dla kanalizacji odbywały się w warunkach wykopu suchego,
- odwodnienie wykopów musi zapewnić swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane rurociągi, armatura i studzienki,
- odwodnienie wykopów nie może doprowadzić do naruszenia stateczności pobliskich, istniejących budowli,
- odwodnienie wykopów nie może doprowadzić do trwałego naruszenia stosunków gruntowo - wodnych w zasięgu oddziaływania tego odwodnienia.

Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody zasilania pomp, wypompowujących wodę z wykopów pod następującymi warunkami:

- sposób zasilania musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru,
- sposób zasilania musi zostać uzgodniony przez Wykonawcę robót, z Zakładem Energetycznym, o ile pobór mocy nastąpi z istniejącej sieci energetycznej,
- zasilanie pomp musi spełniać wszystkie wymagania BHP,
- nie może być przerw w dostawie energii.

#### **4.2 Odprowadzenie wody z wykopów**

Wodę należy odprowadzić rurociągami poza obrys wykopu, w takie miejsce, którego lokalizacja nie będzie miała wpływu na ilość wód gruntowych w rejonie wykopu.

Rzędna odprowadzenia wody do rowu lub cieku powinna być wyższa od najwyższej wody w tym odbiorniku. Jeżeli wymagane będzie pozwolenie wodno-prawne na odprowadzenie wód wykonanie jego wraz z uzyskaniem zgody będzie po stronie Wykonawcy.

Wody odpompowywanej nie powinno się odprowadzać do kanału już wykonanego, bowiem grozi to zamuleniem kanału.

Woda z wykopów będzie odprowadzana za pośrednictwem separatora. Separator wód odpompowanych z wykopu ma za zadanie zatrzymanie części stałych (piasku) i niedopuszczenie ich do odbiornika.

Rurociągi należy ułożyć tymczasowo na powierzchni terenu i nie powinny one utrudniać dotychczasowego sposobu użytkowania tego terenu (np. nie powinny być układane w poprzek dróg).

#### **4.3 Odwodnienie pasa robót ziemnych**

W występujących gruntach nawodnionych wymagana jest budowa elementów systemów odwadniających, które zostały opisane poniżej. Niezależnie od tego Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych i gruntowych przesiąkających z opadów, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania wykopów, aby powierzchniom gruntu wokół wykopu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Ponadto rolę ograniczającą napływ wód deszczowych do wykopu będą spełniać górne, szczelne powierzchnie umocnień.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty w wykopie ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność do celów posadowienia rurociągów i studni. Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych

gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących cieków naturalnych, rowów lub urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami, co leży po stronie Wykonawcy.

Rurociągi należy bezwzględnie układać w wykopach odwodnionych, bowiem nawodnienie wykopu uniemożliwi uzyskanie prawidłowego stopnia zagęszczenia podsypki.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### **4.4 Odwodnienie igłofiltrami**

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości do  $(5 \div 6)$ m. Z uwagi na kształt tworzonego lejka depresyjnego, koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok.  $(1 \div 2)$ m. poniżej oczekiwanej głębokości, do której powinien zostać obniżony poziom wody. Montaż igłofiltrów przewiduje się za pomocą wplukiwanej rury obsadowej o śr. ok. 0,14m. Końce igłofiltrów wplukiwanych powinny być zakończone filtrem, wodę podawać należy przy pomocy węża wplukującego. Rozstaw igłofiltrów, ilość rzędów powinny zostać ustalone przez Wykonawcę w zależności od rzeczywistego poziomu wody gruntowej.

Igłofiltr instaluje się w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie.

Nad poziomem gruntu igłofiltry łączone z kolektorem, w króćcach kolektora powinny być uszczelnione uszczelką np. typu O-ring. Ciąg kolektorów łączy się ze sobą z wykorzystaniem dodatkowych elementów instalacji takich jak łuki, łączniki i rury przelotowe.

W gruntach przewarstwionych (warstwy nieprzepuszczalne) obsypkę należy stosować na taką wysokość, aby połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak stosuje się obsypkę na całej wysokości wplukania igłofiltru. W gruntach jednorodnych, pylastych obsypkę stosuje się na wysokości 0,5m nad górną krawędź filtru. Uziarnienie obsypki filtracyjnej dobiera się odpowiednio do gruntu, w którym posadowiony będzie filtr, stosując zasadę według której wielkość ziarn obsypki powinna być  $(5 \div 10)$  razy większa od średniej grubości ziaren gruntu.

Agregat powinien posiadać pompę lub pompy umożliwiające wytwarzanie podciśnienia w instalacji. Uzyskiwane podciśnienie, przy zachowaniu szczelności w instalacji umożliwia pobór wody z gruntu. Pobrana woda powinna być wydalana przez agregat i kierowana przez rurociąg lub wąż zrzutowy do odbiornika.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości wykonania obsypki filtracyjnej. Przyjmuje się, że do wplukiwania igłofiltrów będzie wykorzystywana woda z sieci wodociągowej przy pomocy stojaka hydrantowego z wodomierzem.

#### **4.5 Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy**

Przy realizacji zasilania pomp odwadniających z istniejących linii energetycznych należy przestrzegać odpowiednich norm dotyczących wykonania i eksploatacji linii wysokiego napięcia. Natomiast przy realizacji zasilania z agregatu prądotwórczego należy dodatkowo przestrzegać wytycznych podanych przez producenta agregatu.

W realizacji odwodnienia należy stosować obowiązujące przepisy BHP oraz podane w instrukcjach obsługi pomp i agregatu prądotwórczego.

### **5 Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować sprawdzenie:



- głębokości założenia filtrów, igłofiltrów
- wpływu odwodnienia na grunt i pobliskie budowle,
- skuteczności odwodnienia wykopu,
- sposobu odprowadzenia wody z wykopu.

Badanie i pomiary wykonanych elementów odwodnienia wykopów należy przeprowadzić wg PN-B-10736:1999.

## **Rozdział IV. Roboty budowlano-montażowe**

### **1 Materiały**

Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacji sanitarnej powinny spełniać wymagania odpowiednich norm, a w przypadku braku norm, warunki techniczne producenta lub inne określone wymagania.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

#### **1.1 Rury i kształtki**

Rury i kształtki – wymagane certyfikaty i dokumenty: atesty, deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe.

**UWAGA:** Rury i kształtki muszą pochodzić od tego samego producenta rur. W przypadku braku w ofercie producenta rur odpowiednich kształtek, mogą być one dostarczone przez innego producenta kształtek pod warunkiem ich kompatybilności z rurami - wymagane stosowne oświadczenie producenta rur.

##### **1.1.1 Rury i kształtki układane na głębokości do 3m**

2.1.1.1 Rury i kształtki (trójniki, redukcje) z PVC klasy SN8 (sztywność obwodowa min. 8kN/m<sup>2</sup>) (z tworzywa litego) o jednolitej strukturze ścian, o połączeniach kielichowych łączone na uszczelkę gumową, o powierzchni zewnętrznej gładkiej, zgodne z PE-EN 1401-1:2009 o średnicach:

- DN/OD 200mm,
- DN/OD 160mm.

#### **1.2 Studzienki kanalizacyjne**

Studzienki – wymagane certyfikaty i dokumenty: atesty, deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe.

##### **1.2.1 Studzienki kanalizacyjne niewłazowe (inspekcyjne)**

Studzienki kanalizacyjne inspekcyjne (niewłazowe) z PVC (z tworzywa litego) lub PE lub z PP lub z materiału lepszego, jako systemowe zgodne materiałowo z materiałem rury kanałowej o średnicy wewnętrznej Ø425mm;

- podstawa studzienki (dno studzienki) monolityczne, z wyprofilowaną kinetą, z fabrycznie umieszczonymi uszczelkami gumowymi zapewniającymi szczelność 0,5bar,
- z przejściami przez ścianki typu „in situ”, podstawy dla rur kanalizacyjnych o średnicy odpowiadającej średnicy kanału w wykonaniu PP-B przelotowe lub z odpływami bocznymi,
- rura trzonowa karbowana minimum Ø425mm,
- z włazem żeliwnym typu ciężkiego Ø400mm D-400 osadzonym z zastosowaniem adaptera teleskopowego w drogach (ulicach) na płycie odciążającej.

##### **1.2.2 Studzienki kanalizacyjne włazowe betonowe (rewizyjne)**

Studzienki kanalizacyjne o średnicy min Ø1000mm wykonane z wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (poniżej 5%) i mrozoodpornego (F-150) betonu klasy min. C35/45,

- z monolitycznymi wyprofilowanymi kinetami i przejściami szczelnymi stosownie do średnicy rury,
- uszczelką gumową z gumy syntetycznej,
- pierścieniem dystansowym betonowym,
- z typową płytą żelbetową nastudzienną z pierścieniem odciążającym i otworem na właz,

- włazem żeliwnym niewentylowanym z wypełnieniem betonowym o średnicy 600mm typu ciężkiego D400, osadzonym na płycie odciążającej,
- ze stopniami żłazowymi żeliwnymi lub żeliwnymi powlekаныmi osadzonymi fabrycznie w kręgach betonowych, w rozstawie pionowym co 25cm lub 30cm,
- studzienki zabezpieczone z zewnątrz izolacją bitumiczną,
- dla studzienek kanalizacyjnych o głębokości powyżej 3m należy zastosować zwężki niesymetryczne z kominem o średnicy 800mm.

### **1.2.3 Pokrywy włazów**

Pokrywy włazów (niewentylowane) żeliwne lub żeliwne z wkładem betonowym zgodne z PN-EN 124:2000, Dn600 o klasie obciążenia D400 typu ciężkiego (40T) w ulicach utwardzonych i nieutwardzonych.

## **1.3 Składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do wykonywania robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były składowane zgodnie z instrukcją, lub wytycznymi producenta. Jednocześnie Wykonawca zapewni, aby instrukcja lub wytyczne producenta dotyczące składowania materiałów były dostępne w miejscu ich składowania i każdorazowo udostępniane do kontroli Inspektora nadzoru.

### **1.3.1 Rury kanalizacyjne**

Rury należy przechowywać zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający stateczność. Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je poziomo lub pionowo, jedno- lub wielowarstwowo.

Powierzchnia składowania powinna być równa i utwardzona, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów, z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Rury powinny być zabezpieczone przed możliwością stoczenia się. Zaleca się unikanie zbyt wysokich stosów, aby nie przeciążać rur znajdujących się w dolnej części stosu.

Stosy rur nie powinny być lokalizowane w pobliżu otwartych wykopów.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom.

Składowanie:

- powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów,
- składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych,
- składowane rury winny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzenie,
- jeżeli czas składowania przekracza 12 miesięcy rury należy zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenia,
- rury winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (w wiązkach),
- rury winny być zmagazynowane w warstwach, układane na przemian, końcówkami – kielichami, na powierzchni poziomej, a ich dolna warstwa musi być zabezpieczona przed ich rozsunieniem się,
- ilość warstw rur nie powinna przekraczać 5 – dla rur o  $\varnothing 100 \div 150$  mm oraz 3 – dla rur o  $\varnothing 200$  mm,
- wiązki rur można składować jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż do 2m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej,
- gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki najlepiej

- drewniane lub wyłożone drewnem, w maksymalnych odstępach nie większych od 1,5m,
- wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację,
- gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to spodnia warstwa rur powinna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości minimum 10cm i grubości 2,5cm. Rozstaw podpór nie większych od 2m,
- rury o różnych średnicach należy składować oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najsztywniejsze lub o najgrubszej ściance powinny znajdować się na spodzie,
- kształtki powinny być składowane w wydzielonych, zabezpieczonych przed uszkodzeniem miejscach, z podziałem na poszczególne grupy asortymentowe.

### **1.3.2 Uszczelki do łączenia rur**

Jeżeli uszczelki muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, z dala od substancji, które mogą chemicznie oddziaływać na materiał przechowywany, oraz z dala od grzejników.

### **1.3.3 Smar**

Smar silikonowy używany do smarowania uszczelek w trakcie montażu należy przechowywać w wydzielonym magazynie, zgodnie ze wskazaniem producenta.

### **1.3.4 Żelbetowe i żeliwne elementy studzienek**

Wszystkie elementy studzienek i akcesoria wykonane z betonu, żelbetu lub żeliwa, należy składować oddzielnie, w takiej odległości od elementów z tworzyw sztucznych, aby transport elementów ciężkich i twardszych nie stwarzał zagrożenia uszkodzenia mechanicznego pozostałych składowanych elementów.

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

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Elementy metalowe i żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

Włazy powinny być posegregowane wg klas.

## **2 Sprzęt**

Roboty związane z wykonaniem sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- żurawie,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- podbijaki drewniane do rur,
- sprzęt do obcinania i fazowania bosego końca rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piłka do drewna, pilniki płaskie (zdzierak i gładzik),
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne, worki gumowe (służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność),
- zagęszczarki wibracyjne (max. ciężar roboczy 0,3kN) lub płytowe (max. ciężar roboczy 1,0kN),
- urządzenia do wykonania prób szczelności oraz inspekcji telewizyjnej kanałów.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót.

### **3      *Transport***

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

- 3.1. Rury PVC należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu. Przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni. Przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ , z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym. Rury należy przewozić samochodami skrzyniowymi lub posiadającymi wsporniki boczne o rozstawie max. 2m, końce rur wystające poza pojazd nie powinny być dłuższe niż 1m. Na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadłe do osi rur. Wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m. Załadunek i wyładunek rur w wiązkach należy wykonywać przy użyciu podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.
- 3.2. Studzienki z tworzyw sztucznych, armatura i kształtki przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu, w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.
- 3.3. Prefabrykaty betonowe – transport prefabrykatów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadłe do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą min. trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Elementy konstrukcji mogą być przenoszone na terenie zakładu produkcyjnego po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej niż 0,4Rb. Transport zewnętrzny powinien odbywać się na samochodach ciężarowych lub innymi środkami transportowymi. Elementy należy rozmieszczać symetrycznie, układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10x5cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładunek, wystającymi min. 30cm poza obrys elementu. Do transportu można przekazywać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75Rb.
- 4.5. Włazy kanałowe oraz kształtki i armatura przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.
- 4.6. Poszczególne elementy należy składować oddzielnie, układać na podkładach z zachowaniem prześwitu min. 10cm pomiędzy podłożem, a elementem lub składować je rozmieszczając w miejscach wskazanych w Dokumentacji projektowej tak jak będą wbudowywane w konstrukcję.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

## **4 Wykonanie robót**

### **4.1 Ogólne warunki wykonania**

Zniszczone nawierzchnie dróg, chodników i zieleni po zakończonych robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Uwaga ta dotyczy również terenów położonych poza pasami drogowymi. W czasie wykonywania robót należy zachować i przestrzegać warunki i przepisy BHP. Sieć kanalizacji sanitarnej należy wykonać z materiałów zgodnych ze Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją projektową.

Realizacja układania rurociągów powinna być powiązana z jednoczesną realizacją podsypki, obsypki i zasypki, które opisano w pkt. II - Roboty ziemne.

Elementy sieci kanalizacyjnej należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, certyfikatami i aprobatami technicznymi, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego producenta oraz deklaracjami zgodności z polską normą.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Zamawiającego.

### **4.2 Wykonanie zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego.**

Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia należy wykonać w każdym przypadku, niezależnie od tego czy dokumentacja projektowa przewidywała jego obecność na trasie wykopu pod rurociągi sieci kanalizacji sanitarnej. Koszt związany z wykonaniem niezbędnego zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego należy ująć w cenach jednostkowych robót podstawowych.

Jeżeli nieznana jest rzeczywista rzędna istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji, należy wykonać odkrywkę celem ustalenia jej prawdziwego położenia. W rejonie kolizji wszelkie prace należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

#### Wodociągi

Rurę wodociągową należy zabezpieczyć przez podwieszenie. Przy zasypie należy zwrócić uwagę na dokładne podbicie rury. W przypadku wystąpienia kolizji istniejących przewodów wodociągowych z projektowaną kanalizacją - rurociąg wodny należy przełożyć. Prace należy wykonywać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia.

#### Gaz

Na skrzyżowaniach kanałów z istniejącymi gazociągami (gdzie nie występują rury osłonowe), a odległość pionowa jest mniejsza niż normatywna, należy zastosować na kanałach rury ochronne z PVC. Kanały sanitarne z PVC poprowadzić w rurze ochronnej na płozach z tworzywa sztucznego w rozstawie, co 1,50m. Rurę ochronną zakończyć uszczelniającymi manszetami.

Na przewód gazowy należy nałożyć rurę ochronną z polietylenu. Końce rury ochronnej należy uszczelnić gumowymi manszetami lub zastosować opaski termokurczliwe. Rury ochronne o długości przekraczającej 15m instalowane na gazociągach średniego ciśnienia powinny być wentylowane.

#### Kable elektroenergetyczne i teletechniczne

Istniejące kable elektroenergetyczne będą chronione rurami z tworzywa sztucznego lub stalowymi dwudzielnymi Ø100mm lub Ø150mm o długości takiej, aby rury wystawały poza brzozy wykopu minimum 0,5m z każdej strony.

Końce rur należy uszczelnić sznurem smołowym oraz włókniną lub pianką poliuretanową. Rura ochronna nie może opierać się o kabel, należy zapewnić jej dobre oparcie o grunt rodzimy. W obrębie skrzyżowania wykop należy zasypać gruntem piaszczystym 10 cm powyżej folii ostrzegawczej. Podczas wykonywania skrzyżowań projektowaną kanalizacją sanitarną z istniejącymi kablami energetycznymi i teletechnicznymi wszelkie prace należy wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika urządzeń z zachowaniem wymagań określonych w dokumentacji projektowej lub w odpowiednich normach.

#### Ciągi drenarskie

Ciągi drenarskie układane są na głębokości od (0,8 ÷ 1,2)m i rozstawie (8 ÷ 10)m wykonane z rurek ceramicznych. Uszkodzone ciągi drenarskie należy połączyć zgodnie z warunkami technicznymi wykonania połączeń przerwanej sieci drenarskiej tj. ułożenie na podkładach drewnianych lub deskach ze starannym ubiciem.

### **4.3 Układanie i montaż rurociągów**

#### **4.3.1 Układanie rurociągów z tworzyw sztucznych.**

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z „Instrukcją montażu” poszczególnych producentów rur. Istniejące uzbrojenie podziemne krzyżujące się z trasami projektowanych przewodów należy odpowiednio zabezpieczyć i podwiesić. Kanały i przewody należy wykonać zgodnie PN-EN 752-2:2008 .

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Technologia budowy sieci kanalizacji sanitarnej musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją projektową i ST.

Rury układać na przygotowanym podłożu w temperaturze powietrza (0 ÷ 30)<sup>0</sup>C, jednak uwzględniając elastyczność materiału w niskich temperaturach, zaleca się dokonywanie połączeń przy temperaturze nie niższej niż + 5<sup>0</sup>C.

Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymaganiami norm. Technologia układania przewodów powinna zapewnić zachowanie przebiegu skarp zgodnie z Dokumentacją projektową.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Przed rozpoczęciem montażu rur należy wykonać wstępne rozmieszczenie rur w wykopie.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu z poziomu terenu.

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej ¼ obwodu. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w Dokumentacji projektowej. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń.

Rury z PVC należy układać na podsypce z zagęszczonego piasku, z obsypką z piasku pozbawionego kamieni do 20 cm ponad wierzch rury.

Dzięki warstwie wyrównawczej i wypełnieniu dookoła rury podparcie rury może być uważane jako wystarczające. Przy rurach kielichowych należy się upewnić, czy rura nie wspiera się na kielichu.

Podczas robót wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu Wykonawcy.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału od najwyższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia przewodu powinny być zgodnie z Dokumentacją projektową. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Dla kanalizacji grawitacyjnej odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 2,0\text{cm}$ , spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1,0\text{cm}$ . Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do jej osi. Niedopuszczalne są obciążenia liniowe i punktowe. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy (poszczególne rury należy unieruchomić) przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badania szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie po ewentualnym zalaniu.

Odległość ułożenia przewodów i studzienek kanalizacyjnych od sąsiadujących instalacji, w przypadku, gdy lokalizacja istniejących instalacji jest inna niż w dokumentacji projektowej należy każdorazowo uzgodnić z Inspektorem nadzoru.

Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu. Bez żadnych specjalnych pomiarów mogą być stosowane następujące odległości minimalne (ze względu na wpływ ogrzewania):

- do kabli do 1kV min. 0,5m,
- do kabli pow. 1kV min. 0,5m,
- do słupów elektroenergetycznych min. 0,5m,

#### **4.3.2 Wykonanie połączeń rur**

Połączenia rur realizowane są w nieckach montażowych, wykonanych w warstwie podsypkowej rurociągów. Wymiary niecek montażowych muszą być odpowiednio dopasowane do średnicy rurociągu oraz rodzaju wykonywanego złącza.

Bezpośrednio przed łączeniem rur należy dokładnie oczyścić powierzchnie łączące, a w szczególności elementy uszczelniające w obrębie rowków. W celu zminimalizowania sił potrzebnych do połączenia elementów, należy posmarować bosi koniec rury i wewnątrz łącznika specjalnym smarem dostarczanym wraz z rurami. Rury kanalizacyjne należy łączyć kielichowo na złączkę gumową wargową, zgodnie z zaleceniami producenta rur. Kielichy rur muszą być skierowane w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, w kierunku osi rury. Można stosować dźwignie, wciągniki ręczne, dźwigniki lub prasy. Należy uważać, aby w czasie montażu materiał był właściwie zabezpieczony przed uszkodzeniami. Nie mogą być używane urządzenia, które nie pozwalają na pełną kontrolę sił występujących podczas łączenia rur i mogą się przyczynić do uszkodzenia elementów rurociągu. Nie wolno przykładać sił punktowych do końcówek rur. Dlatego należy stosować odpowiednie elementy pomocnicze (np. belki drewniane), aby zapobiec nierównomiernemu rozłożeniu sił.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosi końce rury pod kątem  $15^{\circ}$ . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskowe należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosi zukosowany koniec rury do kielicha, po



uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90mm używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

#### **4.3.3 Przygotowanie rurociągów do obsypania i zagęszczenia obsypki.**

Po zakończeniu robót montażowych należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i wykonaniu próby szczelności pomiędzy punktami węzłowymi, należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Podczas robót wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu Wykonawcy.

#### **4.3.4 Montaż studzienek**

Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z Dokumentacją projektową. Przy montowaniu studzienek należy przestrzegać instrukcji wytwórcy oraz następujących zasad:

- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym, natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej) w wykopie wzmocnionym,
- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki,
- zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do studzienki.

#### **4.3.5 Montaż studzienek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych**

Studzienki z tworzyw sztucznych należy montować na uprzednio przygotowanym podłożu w wykopie o szerokości zapewniającej swobodne poruszanie. Kinetę należy posadowić na sztywno, połączyć z rurociągiem. Następnie nałożyć rurę trzonową, przyciętą do odpowiedniej długości piłą ręczną lub mechaniczną. Uszczelkę oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym, końcową część rury trzonowej przeszlifować zdzierakiem. Pierścień uszczelniający należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym i umieścić w miejscu przesuwania się teleskopu. Następnie nałożyć teleskop w rurze trzonowej i włożyć do włazu pokrywę. Po zamontowaniu rury teleskopowej należy ustalić pion za pomocą łaty niwelacyjnej. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę na to, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było rozłożone równomiernie, a materiał wypełniający bardzo dobrze zagęszczony.

#### **4.3.6 Montaż studzienek kanalizacyjnych betonowych**

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie prefabrykatów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową i kanalizacją.

Studzienkę należy osadzić na uprzednio wzmocnionym i wypoziomowanym (warstwa podsypki z pospółki) dnie wykopu o szerokości zapewniającej swobodne poruszanie. Poziom dna studni powinien znajdować się poniżej przyłączy rur. Kinetę wyposażoną w kielich i uszczelki należy połączyć z króćcami bosymi rur kanałowych. Rowek na uszczelkę należy dokładnie oczyścić i przed połączeniem elementów posmarować środkiem poślizgowym. Następnie nałożyć na kinetę pierścień dystansowy, nakładając go kielichem do dołu

oraz tak, aby przy nakładaniu kolejnych pierścieni dostosować do siebie stopnie drabinki. Połączenie poszczególnych elementów można wykonać przy pomocy narzędzi montażowych.

Wypełnienie wykopu wokół studni należy wykonać materiałem sypkim z równomiernym jego rozłożeniem i zagęszczeniem wg. wytycznych pkt. 4.9 – Rozdz. II – Roboty ziemne. Płytę nastudzienną z pierścieniem odciażającym, należy montować tak jak poprzednie elementy, lecz przy użyciu koparki z zabezpieczeniem podkładką drewnianą. Właz zabezpieczając przed przesunięciem obetonować na pierścieniu odciażającym.

Na połączeniach rurociągów z kolektorami sieciowymi, w miejscach występowania dużych różnic niwelety dna przekraczających 0,6m w studzienkach betonowych należy wykonać kaskadę.

#### **4.4 Roboty związane z pracami podstawowymi**

##### **4.4.1 Wykonanie przełożenia kolidujących sieci.**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót, zobowiązany jest w ramach Ceny Oferty dokonać uzgodnień w zakresie aktualizacji uzbrojenia podziemnego i dokonać niezbędnego przełożenia kolidujących rurociągów.

#### **4.5 Próba szczelności**

##### **4.5.1 Kanały grawitacyjne**

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej z rur PVC na eksfiltrację i infiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami do 50m pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki) lub pneumatycznie (worki) dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach, jak i połączeniach ze studzienkami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próbny zakorkowane i zabezpieczone przez podparcie.

Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem. Urządzenia do zamykania (na okres próbny) badanych kanałów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Szczelność przewodu bada się dla odcinka lub dla całej sieci niezależnie od średnicy przewodu zamontowanego. Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 1°C.

Przewód nie może być od zewnątrz zanieczyszczony a w czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy, ze wszystkich stron. Wszystkie końcówki przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte. Na całej długości przewód powinien być zabezpieczony przez przesunięciem w poziomie i pionie. W czasie próby na przewodzie nie powinny być zainstalowane odpowietrzenia i spusty.

##### **4.5.2 Protokoły z prób**

Próby szczelności przeprowadza Kierownik budowy lub Kierownik robót (danego rodzaju robót) przy udziale Inspektora nadzoru. Z przeprowadzonych prób szczelności winny być sporządzone protokoły podpisane przez ww. osoby, a w przypadku prób dla przebudowywanej sieci również właściciela sieci.

W protokole musi być opisany odcinek poddawany próbie – ulica /sięgacz i nr studni oraz wynik próby.

## **5      *Kontrola jakości robót***

### **5.1      *Ogólne zasady***

Kontrola związana z wykonaniem sieci kanalizacyjnych powinna być przeprowadzona zgodnie z odpowiednimi normami oraz niniejszą Specyfikacją Techniczną.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.

Kontrola związana z wykonaniem sieci kanalizacyjnych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich etapów robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za właściwe, jeżeli wszystkie wymagania dla danego etapu robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dany etap poprawić i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wszystkie elementy robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszej specyfikacji zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca robót sporządzi protokół z przeprowadzonych pomiarów. Wyniki pomiarów i badań przechowywane będą na terenie budowy i okazywane na każde żądanie Zamawiającego (w tym Inspektora nadzoru).

### **5.2      *Kontrola jakości materiałów***

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej oraz Specyfikacji Technicznych, muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, świadectwa pochodzenia lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru wszystkie badania i atesty, gwarancje wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Badanie jakości materiałów użytych do budowy sieci kanalizacji sanitarnej następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

### **5.3      *Kontrola jakości wykonania robót***

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego (w tym Inspektora nadzoru), zgodnie z Warunkami Technicznymi Robót Budowlanych oraz zgodnie z normami PN-EN 1610:2002+Ap:1:2007, PN-EN 1671:2001.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) badanie głębokości ułożenia przewodu kanalizacji sanitarnej, studni kanalizacyjnych oraz ich zabezpieczenia,
- b) badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- c) badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- d) badanie zastosowanych łączy,
- e) badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenie przed przemieszczaniem,
- f) badanie wykonanych uskoków i trójników oraz armatury na przewodzie sieci kanalizacji sanitarnej,
- g) sprawdzenie poprawności i kompletności montażu wyposażenia studni,
- h) badanie szczelności sieci kanalizacji sanitarnej.

Badania w zakresie wykonania przewodu, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością 1cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie (10 cm) i w profilu (1 cm), badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej ¼ obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

## **6 Odbiór robót**

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z Dokumentacją projektową oraz warunkami niniejszej ST.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z zapisami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z montażem rurociągów.

Odbiór robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania wszystkich prac zgodnie z Dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego (w tym Inspektora nadzoru) a także odpowiednimi normami i przepisami.

Przedmiotem odbiorów i badań jest:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową,
- zastosowany materiał,
- połączenie przewodów i przewodów z armaturą,
- szczelność przewodów.

Odbiory robót należy przeprowadzać w oparciu o wymagania i badania przy odbiorach, instrukcje i zalecenia producentów dotyczące prób i odbiorów oraz wytyczne eksploatacyjne.

### **6.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika budowy

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci kanalizacyjnych, w tym:

- a) roboty montażowe wykonania rurociągów,
- b) ułożenie, jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji projektowej i ST,
- c) długość i średnice przewodów oraz sposób wykonania podłączenia rur i prefabrykatów,
- d) ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- e) wykonanie izolacji przewodów i studzienek,
- f) wykonanie studzienek kanalizacyjnych inspekcyjnych i rewizyjnych,

### **6.2 Odbiór częściowy, techniczny i końcowy**

Odbiory należy przeprowadzić zgodnie z zapisami Umowy.

#### **6.2.1 Odbiór częściowy**

- 1) Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do odbioru częściowego następujące dokumenty:
  - a) Dziennik budowy,
  - b) kopia rysunków z Dokumentacji projektowej dla Odcinków przekazanych do odbioru, z zaznaczeniem na rysunku, która część podlega odbiorowi.
  - c) szkice geodezyjne powykonawcze potwierdzone przez geodetę, który je sporządził,

- d) zestawienie rzeczowe wykonanej kanalizacji, przekazanej do odbioru,
  - e) protokoły prób szczelności wykonanych Odcinków kanalizacji sanitarnej, zgłoszonych do odbioru,
  - f) raport inspekcji kanału kamerą wideo (dla DN/OD200) wraz z filmem z inspekcji na płycie CD/DVD,
  - g) protokoły (lub wpis w Dzienniku budowy) odbioru robót ulegających zakryciu,
  - h) wyniki pomiarów wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- 2) W trakcie odbioru dokonana zostanie ocena jakościowa i rzeczowa robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, wyników prób, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi dla poszczególnych robót.
  - 3) Po dokonaniu odbioru Odcinek sieci kanalizacyjnej powinien być zabezpieczony przed dostawaniem się do niego urobku bądź innych zanieczyszczeń w czasie prowadzenia dalszych robót budowlanych. Jego odblokowanie powinno nastąpić dopiero po wyczyszczeniu wybudowanego odcinka i usunięciu zanieczyszczeń.
  - 4) W uzasadnionych przypadkach przy odbiorze Odcinka, Inspektor nadzoru może zażądać powtórzenia prób szczelności lub inspekcji telewizyjnej dla wskazanych przez niego fragmentów sieci lub Odcinków.

### **6.2.2 Odbiór techniczny / końcowy**

- 1) Odbiór techniczny będzie przeprowadzony po zgłoszeniu przez Wykonawcę zakończenia wszystkich robót budowlanych.
- 2) Do odbioru technicznego powinny być przedstawione następujące dokumenty oraz przygotowane następujące czynności:
  - a) Dzienniki budowy,
  - b) Dokumentacja powykonawcza robót, w 2 egz. w wersji papierowej (kopie winny być wykonane w kolorze) oraz skan dokumentacji w wersji PDF wykonany w rozdzielczości 300dpi, na płycie CD, w tym:
    - szkice geodezyjne z tyczenia
    - dokumentację projektową z naniesionymi kolorem czerwonym zmianami wprowadzonymi w czasie prowadzenia robót, popisaną i podstemplowaną przez Kierownika budowy i Inspektora nadzoru,
    - zestawienie rzeczowe wykonanej kanalizacji z podziałem na decyzje (pozwolenia na budowę) zawierające;
      - nazwę ulicy lub (w przypadku braku nazwy ulicy) nr działki ewidencyjnej i obręb,
      - rodzaj kanalizacji z podaniem średnicy rodzaju materiału, długości,
      - długości odcinków bocznych (odgałęzień) oraz zastosowanego materiału rury,
      - ilości studni z podziałem na średnice i materiały.
    - dokumentacja powykonawcza geodezyjna (inventaryzacja geodezyjna powykonawcza zatwierdzona w ośrodku geodezyjnym), sporządzone zgodnie z zapisami niniejszej ST (Rozdział I),
  - c) Specyfikacje techniczne zastosowanych materiałów, sporządzone na bazie zaakceptowanych wniosków materiałowych: wymagane atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, protokoły badań i sprawdzeń,
  - d) oświadczenia Kierownika budowy, złożone zgodnie z art. 57 ust.1 pkt 2 ustawy Prawo Budowlane:
    - o wykonaniu całego zadania, zgodnie z Projektem Budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
    - o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także ulicy (w razie korzystania) i sąsiadujących nieruchomości,
  - e) dla Odcinków, które nie zostały odebrane w odbiorach częściowych - protokoły, dokumenty i potwierdzenia, o których mowa w niniejszym rozdziale pkt. 6.2.1.1),

- 3) W trakcie odbioru dokonana zostanie ocena jakościowa i rzeczowa robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, wyników prób, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi dla poszczególnych robót.
- 4) Jeżeli Zamawiający w umowie nie przewidział odbioru technicznego powyższe zapisy odnoszą się do odbioru końcowego.

## **6.3 Zapisywanie i ocena wyników badań**

### **6.3.1 Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i odbiorze technicznym powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika budowy lub do niego dołączone w sposób trwały z podpisami nadzoru technicznego.

### **6.3.2 Ocena wyników badań**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów częściowych i odbioru technicznego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze częściowym lub technicznym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## **Rozdział V. Dokumenty odniesienia**

### **1. Dokumenty odniesienia**

#### **1.1. Akty prawne**

<b>Lp.</b>	<b>Akt prawny</b>
1.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2017r. poz. 1332 z późn. zm.)
2.	Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (tekst jedn. Dz. U. z 2017r. poz. 1566 z późn. zm.)
3.	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jedn. Dz.U. z 2017r. poz. 519 z późn. zm.)
4.	Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (tekst jedn. Dz.U z 2017r. poz. 2222 z późn. zm.)
5.	Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 21 z późn. zm.)
6.	Ustawa z dnia 12 września 2002r. o normalizacji (tekst jedn. Dz. U. z 2015r. poz. 1483)
7.	Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (tekst jedn. Dz. U. z 2016r. poz.1570).
8.	Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (tekst jedn. Dz.U. z 2017r. poz. 1226)
9.	Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. Kodeks pracy (tekst jedn. Dz.U. z 2018r. poz.108 z późn. zm.).
10.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2014r. poz. 1278)
11.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U z 2002 r. nr 108 poz. 953 z późn. zm.).
12.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 21. lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz.U z 1995r. nr 25 poz. 133 z późn. zm.).
13.	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. (Dz.U. z 2011r. nr 263 poz. 1572)
14.	Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014r. poz. 1800).
15.	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010r. nr 109, poz. 719).

<b>Lp.</b>	<b>Akt prawny</b>
16.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr 47, poz. 401).
17.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003r. Nr 120, poz. 1126)
18.	Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 11 stycznia 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. z 2017r. poz. 134)
19.	Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (tekst jedn. Dz.U. z 2017r. poz. 784).
20.	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jedn. Dz.U. z 2016r. poz. 124)
21.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. z 2003r. nr 220 poz. 2181 z późn. zm.)
22.	Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (tekst. jedn. Dz.U. 2016r. poz. 2022)

## 1.2. Normy

<b>Lp.</b>	<b>Numer normy</b>	<b>Tytuł normy</b>
1.	PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
2.	PN-EN 1610:2002 +Ap:1:2007	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
3.	PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
4.	PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
5.	PN-EN 752:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
6.	PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
7.	PN-EN 1401-2:2003	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
8.	PN-EN 1401-3:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji.



<b>Lp.</b>	<b>Numer normy</b>	<b>Tytuł normy</b>
9.	PN-EN 13598-1:2005 (U)	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi.
10.	PN-EN 13598-2:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 2: Specyfikacje dla studzienek włączowych i niewłączowych w obszarach obciążonych ruchem kołowym i głęboko przykrytych instalacjach.
11.	PN-C-89222:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.
12.	PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
13.	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
14.	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
15.	PN-M-47850:1990	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne. Terminologia, podział i główne elementy składowe.
16.	PN-B-03020:1981	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
17.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
18.	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów

### **1.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne.**

- 1) Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – Zeszyt 9, 2003r. COBRTI INSTAL i Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie”.
- 2) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Roboty ziemne i konstrukcyjne – Zeszyt 1: Roboty ziemne, Instytut Techniki Budowlanej, 2007r.