

## 03.02.02 BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej dla opracowania pn.: „**Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wraz z odejściami do granicy zabudowań z odprowadzeniem do ul. Waksmundzkiej**”

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą budowy kanalizacji sanitarnej, zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej i obejmują następujące roboty:

- wykonanie harmonogramu robót na wykonanie budowy kanalizacji sanitarnej i uzgodnienie z Użytkownikiem,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na plac budowy oraz ich składowanie wraz z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy),
- wykonanie planu „bioz”,
- wytyczenie trasy i obsługa geodezyjna,
- rozbiórka elementów dróg i ulic;
- wykonanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych umocnionych,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- wykonanie prac montażowych,
- wykonanie próby szczelności,
- wykonanie obsypki piaskowej rur,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów piaskiem,
- utrzymanie wykopów w trakcie realizacji Robót,
- odwodnienie tymczasowe i utrzymanie wykopów w trakcie realizacji Robót,
- odtworzenie nawierzchni, elementów dróg i ulic.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Kanalizacja **sanitarna** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna, przeznaczona do odprowadzenia ścieków sanitarnych (bytowych).
- 1.4.2. **System grawitacyjny** – system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości i w którym rury są zwykle częściowo wypełnione.
- 1.4.3. **Kanał** – liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
  - a) Kanał sanitarny – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków sanitarnych.
  - b) Przykanalik – odcinek kanalizacji sanitarnej łączący kanał sanitarny z budynkiem lub najbliższą studzienką rewizyjną na posesji.
  - c) Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
  - d) Kolektor główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów zbiorczych i odprowadzania ich do odbiornika.
  - e) Kanał przelazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.
  - f) Średnica zewnętrzna – wartość średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. Dla rur zewnętrznie profilowanych, średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym.
  - g) Dno rury – najniższy punkt powierzchni wewnętrznej trzonu rury lub kanału w dowolnym przekroju poprzecznym.
  - h) Średnica wewnętrzna – wartość średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym.
  - i) Złącze – połączenie pomiędzy sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z uszczelnieniem.
  - j) Wymiar nominalny – liczbowe oznaczenie wielkości elementu, które jest przyjętą liczbą całkowitą w przybliżeniu równą wymiarowi produkcyjnemu w milimetrach. Wymiar ten można stosować albo do średnicy wewnętrznej, albo do średnicy zewnętrznej.
  - k) Trzon rury – cylindryczna część rury o jednolitym przekroju poprzecznym bez kielicha i bosego końca.
- 1.4.4. **Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**
  - a) **Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** – obiekt na kanale nieprzelazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
  - b) **Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

- c) **Studzienka połączeniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- d) **Studzienka włączowa** – studzienka o średnicy co najmniej 1,0m, przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.
- e) **Studzienka monolityczna** – studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej
- f) **Studzienka kołowa** – studzienka z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poziomym.

#### 1.4.5. Elementy studzienek i komór

- a) **Komora robocza** – zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika przy ścianie komory.
- b) **Komin włączowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- c) **Płyta przykrycia studzienki** – płyta przykrywająca komorę roboczą.
- d) **Właz kanałowy** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- e) **Kineta** – wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu w nim ścieków.
- f) **Spocznik** – część dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

#### 1.4.6. Inspekcja TV- monitoring poprawności wykonania sieci

Pozostałe określenia stosowane są zgodnie z normami oraz definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. - „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Wykonawca robót jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać deklarację zgodności z Aprobata Techniczną Wytwórcy, stwierdzającą zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

### 2.2. Rury kanalizacyjne z PVC-U

Do budowy kanalizacji sanitarnej należy stosować:

- rury PVC-U w zakresie średnic DN160-DN200mm rury o jednolitej strukturze ścianki, o połączeniach kielichowych. Sztywność obwodowa SN8;SN12

Rury powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1:2009 oraz posiadać atest dopuszczenia oraz ocenę PZH.

### 2.3. Studzienki kanalizacyjne betonowe

Wykonane z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych z betonu. Studzienki powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002.

Przykrycie studni włazem kanałowym, żeliwnym, okrągłym Ø600 mm. Włazy kanałowe klasy D400 zgodnie z PN-EN 124:2015-07. Dn 600mm klasy B-125 (w terenach zielonych) lub D-400 (w terenie jezdnym) zgodnie z normą PN-EN 124:2002, bez zawiasu z wkładką tłumiącą z logo Wodociągi – Kanalizacja - Nowy Targ.

Rzędna włazu studni kanalizacyjnej w pasie drogowym powinna być równa rzędnej nawierzchni.

Studnie należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie.

**2.3.1. Elementy studzienek:**

- Kręgi żelbetowe - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002.
- Elementy denne - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002. Gotowe monolityczne dna studni powinny być wyposażone w oryginalne pierścienie uszczelniające (przejścia szczelne) na wlotach i wylotach prześleń kanałów. Przejścia przez ściany studzienek kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne. Spocznik w dnie powinien mieć wykonanie antypoślizgowe dla zachowania bezpieczeństwa pracy ludzi konserwujących studnie.
- Zwężki żelbetowe – powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002.
- Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002.
- Płyty pośrednie żelbetowe - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002.
- Pierścienie dystansowe 625/60 mm, 625/80 mm, 625/100 mm, 625/120 mm, 625/140 mm.
- Włazy kanałowe – powinny odpowiadać PN-EN 124:2015-07 typ ciężki D400 lub lekki B125. Włazy powinny posiadać deklarację zgodności z PN EN 124.
- Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-EN 13101:2005. Stopnie włazowe muszą być wykonane w studni w układzie drabinkowym.

**2.3.2. Wymagania dla betonu:**

- klasy nie mniejszej niż C35/45 (B45),
- wykonany z cementu odpornego na siarczany,
- o maksymalnym stosunku w/c: 0,45,
- o minimalnej zawartości cementu: 340 kg/m<sup>3</sup>,
- o minimalnej zawartości powietrza: 4,0%,
- wodoszczelny o stopniu wodoszczelności odpowiadającym W8,
- o maksymalnej zawartości chlorków odniesionej do masy cementu: 0,40%,
- korozja spowodowana karbonatyzacją: XC4,
- agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania: XF4,
- agresja chemiczna gruntu i wody gruntowej: XA2,
- nasiąkliwość max 5% wagowych,
- odporność na korozję spowodowaną chlorkami – klasa XD3.

**2.3.3. Wymagania dla elementów betonowych lub żelbetowych prefabrykowanych:**

- studzienki zlokalizowane na sieci kanalizacji sanitarnej zakończone zwężką,
- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki odporne na kwasy i tłuszcze,
- dennica jednorodna prefabrykowana z przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowanego rurociągu,
- kręgi z zamontowanymi fabrycznie stopniami żłazowymi żeliwnymi lub klamry stalowe w otulinie z PE,
- pierścienie regulacyjne pod włazy wykonane z żelbetu z zastosowaniem betonu min. C35/45,
- elementy żelbetowe zbrojone prętami żebrowanymi ze stali o charakterystycznej granicy plastyczności min. 500 MPa,
- grubość otuliny zbrojenia nie mniejsza niż 40 mm,
- studnia powinna być szczelna,
- komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5 m, licząc od powierzchni wjazdu.

**2.3.4. Wymagania dla włazów:**

- zatrzaskowe lub ryglowe wykonane z żeliwa,
- bez osadników zanieczyszczeń,
- okrągłe o prześwicie 600 mm,
- zabezpieczone antykorozyjnie,
- wyposażone we wkładkę amortyzacyjną trwale zamocowaną w pokrywie lub korpusie,
- bez zawiasu z wkładką tłumiącą
- pokrywa bez wentylacji,
- pokrywa wg wzoru wskazanego przez MPWiK,
- korpus wysokość min. 115 mm,
- szerokość kołnierza korpusu min. 40 mm,
- zewnętrzna średnica kołnierza min. 700 mm,
- min. waga wjazdu wykonanego z żeliwa szarego – 105 kg,
- min. waga wjazdu wykonanego z żeliwa sferoidalnego – 90 kg,
- min. waga wjazdu mieszanego (korpus z żeliwa szarego, pokrywa z żeliwa sferoidalnego) – 95 kg, w tym waga pokrywy min. 52 kg,

- wazy osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się.

#### **2.4. Studzienki tworzywowe**

Studzienki inspekcyjne powinny spełniać wymogi normy PN-EN 476.

Elementy studzienek:

- kineta PP,
- rury karbowana z PP lub PVC-U stanowiąca trzon studzienki,
- zwierczenia studzienki w postaci pokrywy lub wazu.

Elementy studzienek łączone kielichowo lub za pomocą uszczeltek.

#### **2.5. Materiały izolacyjne i uszczelniające**

Kit olejowy i polistyrenowy: kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:1997.

Papa izolacyjna: powinna spełniać wymagania PN-B-04615:1990.

Lepik asfaltowy wg PN-B-24620:1998/ Az1:2004.

Izoplast R i B:

- Izoplast "R" - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.
  - Izoplast „B” - kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.
- Przejście szczelne dla przejść rur przez ścianę studzienek.

Uszczelki samosmarujące do łączenia kręgów, płyt.

#### **2.6. Inne materiały**

##### **2.6.1. Piasek na podsypkę i obsypkę rur**

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-EN 13139:2003/AC 2004.

##### **2.6.2. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną oraz podsypkę pod studnie**

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia. Materiał użyty na podsypkę wg PN-EN 13139:2003/AC:2004.

##### **2.6.3. Zaprawy budowlane zwykłe**

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych.

##### **2.6.4. Woda**

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

##### **2.6.5. Piasek do zapraw**

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 13139:2003.

##### **2.6.6. Kruszywo mineralne**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620/AC:2004.

##### **2.6.7. Cement portlandzki**

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-EN-197-1:2002/A1:2005.

##### **2.6.8. Cement hutniczy**

Cement hutniczy powinien odpowiadać PN-B-197-1:2002/A1:2005.

#### **2.7. Odbiór materiałów na budowie**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenia materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent.

Materiały takie jak rury, elementy studni żelbetowych należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości, mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inspektora Nadzoru.

#### **2.8. Składowanie materiałów na budowie**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. W czasie składowania materiały powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

##### **2.8.1. Rury z PVC-U**

Powierzchnia składowania powinna być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Nie wolno składować rur w pobliżu ognia, źródeł ciepła lub niebezpiecznych substancji typu: paliwa, rozpuszczalniki, oleje, lakiery itp. W czasie składowania rury powinny być chronione przed

bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz przed zniszczeniem i deformacją. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle. Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta. Rury z PVC-U należy ułożyć równolegle do siebie i podeprzeć z obu stron wspornikami wykonanymi z drewna lub innymi materiałami niepowodującymi uszkodzenia rur.

Rury w zwojach powinny być składowane płasko. Maksymalna wysokość składowania wynosi 1,5m.

W czasie transportu i magazynowania rury powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem poprzez zaślepki umieszczone na końcach odcinków. Zaślepki należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem.

Niedopuszczalne jest przeciąganie rur po podłożu. Należy je przenosić lub stosować specjalne rolki bądź płozy.

Rury nie powinny być składowane dłużej niż 2 lata. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

#### **2.8.2. Kształtki PVC-U**

#### **2.8.3. Prefabrykowane elementy studni kanalizacyjnych**

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

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

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

#### **2.8.4. Inne materiały**

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. tłuczeń, pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmach.

Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych i przygotowawczych**

- piła do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- samochody samowyladowcze,
- żuraw samochodowy

#### **3.3. Sprzęt do robót montażowych**

Do robót montażowych można stosować sprzęt:

- koparka podsiębierna,
- spycharka gąsienicowa,
- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- wciągarka ręczna,
- sprężarka spalinowa,
- agregat prądotwórczy,
- urządzenia mechaniczne do cięcia rur,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- zagęszczarka wibracyjna,
- drobny sprzęt montażowy.
- pompy

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Wymagania dotyczące transportu materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Wybór środków transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiału, który należy przetransportować.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Do transportu rur należy używać samochodów z równą i płaską podłogą skrzyni ładunkowej lub samochodów specjalistycznych. Podłoga musi być wolna od gwoździ i innych wypukłości. Na czas transportu rury należy skutecznie zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Wszelkie wsporniki boczne muszą być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi. Rury o największych średnicach należy układać na spodzie skrzynki ładunkowej.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu D mogą być przewożone luzem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Inwestor przed przystąpieniem do robót powinien dysponować pozwoleniem na budowę lub innym dokumentem uprawniającym do wykonywania prac, jeżeli taki jest wymagany.

Wykonawca przed przystąpieniem do budowy powinien uzyskać pozwolenie od właściciela terenu na wykonywanie prac, w pasie drogowym – zezwolenie na zajęcie pasa drogowego od zarządcy drogi.

Wszystkie prace związane z budową kanalizacji sanitarnej należy wykonać przestrzegając warunków BHP.

#### 5.2. Opracowanie projektowe

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów. Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Projekty konstrukcyjne winny być sporządzone zgodnie z zasadami obowiązujących polskich norm. Projekty podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia harmonogramu robót, zapewniającego ciągłość pracy sieci wodociągowej.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien opracować plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BiOZ).

Ww. opracowania podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru.

#### 5.3. Prace wstępne

Technologia budowy sieci wodociągowej uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej Użytkownika.

Całość prac przy budowie sieci wodociągowej należy wykonać pod nadzorem Użytkownika.

Dla zachowania ciągłości pracy sieci wodociągowej, kolizyjne odcinki należy budować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolidujący odcinek wodociągu,
- wykonać połączenie nowego odcinka wodociągu z istniejącym przy zachowaniu ciągłości pracy sieci,

zdemontować lub zamulić kolizyjny odcinek wodociągu.

#### 5.4. Roboty przygotowawcze

##### 5.4.1. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych

Podstawę wytyczenia trasy sieci kanalizacji sanitarnej stanowi Dokumentacja Projektowa.

W granicach terenu budowy przewodu znajduje się stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. repery robocze.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Wytyczenie w terenie osi przewodu w odniesieniu do projektowanych głównych obiektów z zaznaczeniem usytuowania punktów załamania trasy za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki – świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

**Przed przystąpieniem do robót należy odtworzyć w terenie przebieg i posadowienie istniejącego uzbrojenia podziemnego. W przypadku niezgodności z projektem lub obowiązującymi przepisami powiadomić i zawezwać nadzór autorski.**

##### 5.4.2. Zdjęcie warstwy humusu

Usunięcie krzewów w pasie budowy. Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.

### 5.4.3. Rozbiórka elementów dróg i ulic

Prace rozbiórkowe elementów dróg i ulic wykonać zgodnie z wymaganiami Właściciela drogi.

Prace rozbiórkowe polegają na rozebraniu nawierzchni z kostki oraz zwirowej i wywiezieniu gruzu z terenu rozbiórki na wskazane miejsce.

## 5.5. Roboty ziemne

### 5.5.1. Wykonanie wykopów

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, 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. Bezpośrednio po wykonaniu wykopów należy dno wykopu zabezpieczyć przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp. Sposób zabezpieczenia zaproponuje Wykonawca.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od miejsca odgałęzienia z istniejącej sieci i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i osuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,5,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Dopuszcza się umocnienie wypraskami stalowymi lub ścianką szczelną z grodzic. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

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

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Umocnienie ścianką szczelną z grodzic wykonane będzie wg opracowanej uprzednio dokumentacji projektowej, wymienionej w punkcie 5.2.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm.

W gruncie piaszczystym odpowiadającym warunkom obsypki, należy pozostawić warstwę gruntu 5 – 10 cm powyżej projektowanej rzędnej. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji 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 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia. Po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy zabezpieczyć przewód zgodnie z sugestiami użytkownika.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

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

Wykopy o głębokości ponad 4,0 m należy prowadzić stopniami - piętrami. Dla każdego piętra należy wykonać wjazd dla środków transportowych. Górną część wykopu o głębokości 2,0m należy wykonać mechanicznie ze skarpami. Dolną część należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem wypraskami zakładanymi poziomo.

W przypadku wystąpienia gruntów skalistych należy w pierwszej kolejności wykonać odpajanie podłoża skalnego, a następnie koparkami usunąć z wykopu odspojone elementy. Odpajanie prowadzić metodą mechaniczną. Przed przystąpieniem do robót związanych z odpajaniem gruntów skalistych należy zainstalować odpowiednie urządzenia zgodnie z przyjętą metodą prowadzenia prac.

Na odcinku wystąpienia wód gruntowych, górną część wykopu ze skarpami należy wykonać w gruncie suchym, natomiast część nawodnioną o ścianach pionowych.

#### **5.5.2. Odwodnienie dna wykopu**

W razie konieczności dla obiektów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z pospółki lub żwiru grubości 15cm, a w niej sączek z rur PP jednościennej  $\Phi 50\text{mm}$  w jednym rzędzie lub dwu rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej w wykopie. Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych  $\Phi 50\text{cm}$  umieszczonych w dnie wykopu co  $\sim 50\text{m}$ , skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót, względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

#### **5.5.3. Podosypka**

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu nie piaszczystym, pod rury należy wykonać podsypkę z piasku grubości 15cm z podbicciem pachwin na całej szerokości dna wykopu. Podsypkę należy zagęścić ubijkami ręcznymi.

### **5.6. Roboty montażowe kanalizacji**

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsyпки należy przystąpić do układania rur. Łączenie rur należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30,0 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie.

Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

#### **5.6.1. Kanały sanitarne**

Rury PVC-U przy budowie kanalizacji grawitacyjnej należy łączyć za pomocą łącz kielichowych z zastosowaniem uszczeltek

##### **g) Głębokość ułożenia kanału**

Kanały układać wg rzędnych określonych na profilach. Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie  $h$  od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$  o 0,20 m zgodnie z PN-EN 1610:2002. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia  $h$  jednak nie więcej niż 0,1m. Dla budowanej kanalizacji  $h_z = 1,00\text{ m}$ , a  $h_{\min} = 1,20\text{ m}$ .

##### **h) Przygotowanie rur do układania**

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

##### **i) Opuszczanie rur do wykopu**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym. Nie wolno wrzucać rur do wykopu.

Przy zastosowaniu urządzeń pomocniczych należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić rur.

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

##### **j) Układanie rur**

Rury należy układać w temperaturze powyżej  $0^\circ\text{C}$ , a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż  $+5^\circ\text{C}$ .

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału.

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczanej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbiccie pachwin podsypką z piasku.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

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

##### **k) Uszczelnienie rur**

Połączenia rur PVC-U wykonać za pomocą kielichów lub nasuwek dwukielichowych wraz z uszczelką. Elementy łączone należy ustawić osiowo i wcisnąć jeden element w drugi do oporu.

##### **l) Ocieplenie kanału**

Na odcinkach, gdzie przykrycie jest mniejsze od 1,20 m należy ocieplić rury warstwą keramzytu frakcji 10 - 20mm wykonując obsypkę do wysokości 0,5m ponad wierzch rury. Keramzyt zabezpieczyć od góry folią izolacyjną z PE lub PVC grubości min. 1,0mm.

### 5.6.2. Studzienki kanalizacyjne

#### a) Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału. Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinna być nie mniejsza niż 1,0 m.

#### b) Studnie betonowe

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody. Studzienka powinna być posadowiona na podsypce żwirowej grubości 20 cm w gruntach nienawodnionych spoistych, lub podłożu z betonu C8/10 (B10) grubości 20 cm i podsypce filtracyjnej grubości 20 cm w gruntach nawodnionych.

Studzienki z elementów betonowych i żelbetowych należy wykonać zgodnie z PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002. Elementy betonowe z betonu klasy nie niższej niż C35/45, wodoszczelnego (W8), małonasiakliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego F-150.

Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,0 m. W przypadku, gdy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie mogą zapewnić tej wysokości, dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Dolną część komory roboczej wykonać z prefabrykowanego elementu dennego.

Studnie kanalizacyjne wyposażać w kinetę.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane.

Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600mm. Włazy należy usytuować nad stopniami zjazdowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne powinny być wyposażone we właz typu ciężkiego wg PN-EN 124:2000.

Poziom górnej powierzchni włazu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W ścianach studzienek osadzić fabrycznie króćce połączeniowe dla przyłączy kanalizacyjnych.

#### c) Ochrona przed korozją

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i połączeniowych z kręgów żelbetowych należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie zjazdowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować 2 x izoplastem B lub papą na lepiku ze ścianką dociskową.

#### d) Studzienki tworzywowe

Studzienki kanalizacyjne tworzywowe niewłazowe należy wykonać z polipropylenu, odpowiadające normom PN-B-10729: 1999, PN-EN 476: 2000 oraz PN-EN 13598-2:2009, składające się z kinety z PP umożliwiającej podłączenie rur o średnicach 160 – 315 mm, rury trzonowej karbowanej.

Przykrycie studni włazem kanałowym, żeliwnym, okrągłym 600mm klasy B-125 (w terenach zielonych) oraz klasy D-400 (w terenie jezdnym) zgodnie z normą PN-EN 124:2002. Rzędna włazu studni w terenie zielonym powinna być wyniesiona 8cm ponad rzędną terenu.

#### e) Przykanaliki

Przykanaliki należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U litych klasy S o sztywności obwodowej SN 8 kN/m<sup>2</sup> łączonych za pomocą łącz kielichowych. Trasa przykanalika powinna być prosta bez załamań w planie.

#### f) Zasyp wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

#### g) Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (30 cm ponad kanał).

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Do zasypu w rejonie korpusu drogowego wykorzystać grunt zgodny z wymaganiami, jak dla podłoża pod roboty drogowe. Zasyp poza obszarem korpusu drogowego wykonać za pomocą piasku średnioziarnistego. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur PVC-U. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Ww. warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek i innych elementów kanalizacji.

#### h) Zасыpywanie wykopu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami piasku o grubości 20-30cm nie zawierającej kamieni oraz torfu sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu  $\geq 95$  % wg Proctora. Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998. Sprawdzenie zagęszczenia na poziomie terenu istniejącego można wykonać płytą VSS lub płytą dynamiczną. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

Do zasypu w rejonie korpusu drogowego wykorzystać grunt zgodny z wymaganiami, jak dla podłoża pod roboty drogowe. Zasyp poza obszarem korpusu drogowego wykonać za pomocą piasku średnioziarnistego.

Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

#### i) Rozbiórka umocnienia ścian wykopu, deskowania

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprawce z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

#### **5.7. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

##### **5.7.1. Humusowanie i obsianie trawą**

Ręczne plantowanie powierzchni gruntu rodzimego. Odtworzenie stanu istniejącego zieleni. Przeprowadzić rekultywację gleby w pasie zajęтым czasowo pod budowę.

##### **5.7.2. Odtworzenie nawierzchni**

Po zasypaniu i oznakowaniu trasy kanału, należy doprowadzić do stanu pierwotnego pas zajęty pod budowę. Należy:

- odtworzyć stan nawierzchni ulic, chodników
- odtworzyć stan nawierzchni dróg dojazdowych do posesji i pól,
- odbudować inne obiekty zniszczone w trakcie budowy.

Powyższy przepis nie dotyczy przywracania do stanu pierwotnego obiektów, za które ich właścicielom wypłacono uzgodnione z nimi odszkodowanie.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora Nadzoru oraz Użytkownika, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru.

Kontrola jakości robót dla odcinków kanalizacji sanitarnej powinna odbywać się pod nadzorem Użytkownika Sieci.

#### **6.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

##### **6.4. Badanie materiałów**

Użyte materiały do budowy kanalizacji powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

##### **6.5. Badanie wykonania wykopów**

###### **6.5.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji.

###### **6.5.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów**

Sprawdzenia dokonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz używanym sprzętem.

###### **6.5.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów**

Przeprowadza się przez:

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

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

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

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w dokumentacji projektowej.

#### **6.5.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego**

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

#### **6.5.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

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

#### **6.5.7. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego**

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

#### **6.5.8. Badanie drenażu poziomego**

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

#### **6.6.1. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia**

Badanie przeprowadza się przez:

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

#### **6.6.2. Badanie ułożenia przewodu na podłożu**

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

#### **6.6.3. Badanie ułożenia przewodu w planie**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzelazowego. Dokładność wykonania 5÷10cm.

#### **6.6.4. Badanie ułożenia przewodu w profilu**

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

#### **6.6.5. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu**

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki. Dokładność wykonania do 5 cm.

#### **6.6.6. Badanie połączenia rur i prefabrykatów**

Sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### **6.6.7. Badania odbiorcze studzienek**

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne, pomiar odległości od przewodów i kabli oraz porównanie z normatywną odległością,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego przez pomiar odległości krawędzi
- otworu od wewnętrznej powierzchni ściany oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni zjazdowych przez skontrolowanie zamocowania ich w ścianie,
- pomiarze odstępów pionowych i poziomych oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzeniu komina wjazdowego przez oględziny zewnętrzne,

#### **6.6.8. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją**

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności. Izolację zewnętrzną powierzchni rur ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej.

Pomiary wykonać z dokładnością do 1cm.

#### **6.6.9. Badanie szczelności kanału**

Szczelność kanału wraz z podłączeniami i studzienkami kanalizacyjnymi należy zbadać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002.

**6.6.10. Badanie warstwy ochronnej zasypu**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur z tworzywa sztucznego powinna wynosić co najmniej 0,30m.

Zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1m w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50,0m.

**6.6.11. Badania zasypu**

Zbadanie rodzaju materiału użytego do zasypu. Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu i określenie wskaźnika zagęszczenia.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót jest:

- 1 m (metr) kanalizacji sanitarnej określonego typu, średnicy i materiału;
- 1 m (metr) przykanalika określonego typu, średnicy i materiału;
- 1 m (metr) odcinka kanalizacji sanitarnej określonego typu, średnicy i materiału;
- 1 kpl. (komplet) studni kanalizacyjnej wraz z koniecznymi elementami towarzyszącymi;
- 1 kpl. (komplet) studni tworzywowej wraz z koniecznymi elementami towarzyszącymi.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Realizacja sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej powinna odbywać się przy udziale MPWiK.

Na siedem dni przed rozpoczęciem robót budowlanych Inwestor powinien dokonać zgłoszenia do MPWiK, załączając pozwolenie na budowę zgłoszenie, numer uzgodnienia MPWiK projektu oraz informacje o osobach realizujących roboty i nadzorujących ich wykonanie.

Prace odbiorowe powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie zastosowane materiały muszą odpowiadać wymaganiom ustawy o wyrobach budowlanych i rozporządzeniach wykonawczych.

**8.2. Odbiór techniczny częściowy**

W ramach odbiorów technicznych częściowych z udziałem MPWiK wykonywane są następujące czynności:

- Sprawdzenia zgodności wykonania z projektem uzgodnionym z MPWiK
- Sprawdzenia prawidłowości wykonanej podsypki i obsypki rurociągu
- Sprawdzenia zastosowania odpowiednich rur, armatury i innych wbudowanych materiałów, w zakresie atestów, certyfikatów, deklaracji właściwości użytkowych, świadectw dopuszczających stosowanie materiałów w budownictwie na terenie Polski – znak B lub CE, atestów higienicznych PZH.
- Próba szczelności sieci kanalizacji sanitarnej.

Odbiorowi technicznemu częściowemu podlegają również roboty związane z likwidacją sieci i przyłączy. W zakresie likwidacji w protokole odbioru częściowego należy opisać sposób likwidacji rurociągu i uzbrojenia oraz załączyć szkic obrazujący sposób odcięcia starej sieci.

Z przeprowadzonego odbioru technicznego częściowego sporządzany jest protokół, podpisywany przez Kierownika budowy, Inwestora lub występującego w jego imieniu Inspektora Nadzoru i Przedstawiciela MPWiK.

**8.3. Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Odbiór techniczny końcowy zgodnie z wymaganiami MPWiK.

**8.4. Diagnostyka przedodbiorowa sieci, przyłączy kanalizacyjnych i odcinków od sieci kanalizacji sanitarnej.**

Przed zgłoszeniem inwestycji kanalizacyjnej do odbioru technicznego końcowego należy przedłożyć w MPWiK wynik inspekcji TV kanału potwierdzający prawidłowość jego wykonania i wyniki próby szczelności.

Kanał monitorowany powinien być czysty, a czyszczenie kanału powinno być wykonane metodą hydrodynamiczną.

Za pozytywny wynik przeglądu stanu przewodów kamerą TV uznaje się, gdy wykonana sieć kanalizacyjna nie będzie posiadała zastoisk wody i uszkodzeń mechanicznych, uszczelki umieszczone będą w miejscach do tego przeznaczonych, a bosa końce rur będą osadzone prawidłowo w kielichach (brak przerw na styku połączeń dwóch rur – dopuszczalna tylko przerwa dylatacyjna, tj. wynikająca z rozszerzalności termicznej materiału). W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości Wykonawca zobowiązany jest do dokonania naprawy uszkodzonych odcinków i usunięcia wszystkich zdiagnozowanych usterek.

**8.4.1. Protokół odbioru końcowego sieci i przyłączy kanalizacyjnych**

Protokół odbioru technicznego końcowego podpisywany jest przez Inwestora, Kierownika budowy, Inspektora Nadzoru i przedstawiciela MPWiK.

**8.5. Zapisywanie i ocena wyników badań****8.5.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

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

**8.5.2. Ocena wyników badań**

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

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji sanitarnej określonego typu i średnicy.

Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy kanałów,
- geodezyjne wytyczenie trasy przykanalika,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb wykonania kanalizacji,
- roboty przygotowawcze,
- rozbiórka elementów dróg i ulic
- koszt zakupu materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu wraz z pompowaniem wody i odwozem,
- koszt wykonania projektu obniżenia poziomu wód gruntowych, wraz z wykonaniem odwodnienia – monitoringu wód gruntowych,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie obsypki,
- wykonanie kompletnych studni kanalizacyjnych,
- wykonanie kompletnej studni tworzywowej z przykanalikiem,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie powykonawczego monitoringu kanalizacji – monitoring telewizyjny.
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- koszt niezbędnych nadzorów Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych,
- koszt wykonania i uzgodnienia organizacji robót, harmonogramu wyłączeń, wykonania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- koszt odszkodowań, przyłączy i zabezpieczeń obiektów krzyżowanych dla potrzeb przebudowy obiektów.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

PN-EN- 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-EN 752:2017-6 Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne -- Zarządzanie systemem kanalizacyjnym.

PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.

PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.

PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.

PN-EN 124-1:2015-07 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności.

PN-EN 124-2:2015-07 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z żeliwa.

PN-EN 124-3:2015-07 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 3: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane ze stali i stopów aluminium.

PN-EN 124-4:2015-07 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z betonu zbrojonego stalą.

PN-EN 124-5:2015-07 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 5: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z materiałów kompozytowych.

PN-EN 124-6:2015-07 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 6: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U).

PN-EN 13476-1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe.

PN-EN 13476-2:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A.

PN-EN 13476-3+A1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B.

PN-EN 206+A1:2016-12 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-B-19707:2013-10 Cement -- Cement specjalny -- Skład, wymagania i kryteria zgodności.

PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zapraw.

PN-EN 13043:2004 Kruszywo do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.

PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

## **10.2. Inne dokumenty**

Dz.U. 2017 poz. 1332 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane – tekst jednolity z późniejszymi zmianami.

Dz.U. 2017 poz. 2222 - Ustawa z dnia 21 marca 1985r.o drogach publicznych – tekst jednolity z późniejszymi zmianami.

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

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.