

---

Adres korespondencyjny, Biuro: 31-574 Kraków, ul. Ciepłownicza 21 p.2,3,4  
tel/fax (012) 413-00-26 Tel.: 0506 161 910; NIP: 678-105-01-24; REGON: 351544030  
[www.remapol.krakow.pl](http://www.remapol.krakow.pl), e-mail: remapol@o2.pl

---

## Budowa drenażu odwadniającego z przyłączem kanalizacji deszczowej na dz. nr 380 obręb 51 Podgórze w Krakowie

### SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH NR ST-1

---

Nazwa opracowania: „Budowa drenażu odwadniającego na dz. nr 380 (dawniej 156/14) obr. 51 Podgórze w Krakowie celem wyeliminowania zmian szkodliwego wpływu wód na grunt terenów sąsiednich działek nr 270/2, 276/2, 278, 286 zgodnie z Decyzją Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 25 . 01. 2021r. o znaku WS-08.6331.2.2020.AZ”

---

Kategoria obiektu budowlanego: XXVI – sieć kanalizacyjna

---

Adres: Kraków ul . Kamieńskiego  
dz. nr 380 (dawniej 156/14) obręb: 51 Podgórze;

---

Województwo: Małopolskie Powiat: m. Kraków Gmina : m. Kraków  
Identyfikator : 126104\_9.0051.380

---

Inwestor: Gmina Miejska Kraków - reprezentowana przez:  
**Zarząd Dróg Miasta Krakowa**  
ul. Centralna 53, 31-586 Kraków

---

Projektant: mgr inż. Aleksander Szczurek  
Upr. nr: MAP/0330/PWBS/16  
w specjalności: instalacyjnej sanitarnej  
Nr ewid. izby: MAP/IS/0350/16

---

*Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń*

---

Kraków, grudzień 2022r.

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH NR ST-01

### Budowa drenażu odwadniającego z przyłączem kanalizacji deszczowej na dz. nr 380 obręb 51 Podgórze w Krakowie

Grupa robót	(CPV 45200000-9) Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa robót	(CPV 45230000-8) Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
Kategoria robót	(CPV 45231000-5) Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych (CPV 45231100-6) Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów (CPV 45231300-8) Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót budowy drenażu odwadniającego z przyłączem kanalizacji deszczowej na dz. nr 380 obręb 51 Podgórze w Krakowie dla zadania pn.: „Budowa drenażu odwadniającego na dz. nr 380 (dawniej 156/14) obr. 51 Podgórze w Krakowie celem wyeliminowania zmian szkodliwego wpływu wód na grunt terenów sąsiednich działek nr 270/2, 276/2, 278, 286 zgodnie z Decyzją Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 25. 01. 2021r. o znaku WS 08.6331.2.2020.AZ”, zgodnie z opracowanym projektem budowlano-wykonawczym.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem n/w. robót:

- roboty przygotowawcze;
- roboty ziemne;
- wykopy pod projektowany drenaż i przyłącze kanalizacyjne z kontrolą spadków;
- wykonanie i zagęszczenie podsypki pod rurociąg przyłącza;
- wyłożenie podłoża oraz zabezpieczenie ciągów drenarskich przed zamuleniem geowłókniną separacyjną;
- posadowienie studni drenarskich i studni kanalizacyjnej z osadnikiem i włazem;
- podsypki i obsypki drenażu typu francuskiego z kruszywa naturalnego;
- ułożenie rur kanalizacyjnych i drenarskich w wykopie ;
- zasyпка piaskowa filtracyjna;
- próba szczelności przyłącza kanalizacyjnego;
- wykonanie i zagęszczenie obsypki piaskowej rurociągu kanalizacyjnego;
- pomiar geodezyjny powykonawczy trasy wykonanego rurociągu z inwentaryzacją studni;
- wykonanie warstw zasypowych;
- odtworzenie nawierzchni do stanu pierwotnego- poprawnego technicznie;

Do prac towarzyszących związanych z rozbudową sieci kanalizacyjnej należą:

- geodezyjne wytyczanie sieci,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych,
- wykonanie pomiarów stabilności gruntu,
- zabezpieczenie, oznakowanie i odwodnienie wykopów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej i odbiorowej;

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania następujących prac towarzyszących i tymczasowych:

- informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- zabezpieczenie placu budowy, przygotowanie i utrzymanie niezbędnego zaplecza technicznego i socjalnego oraz placu składowego w razie potrzeby zatrudnienie dozorców oraz podjęcie wszelkich innych środków niezbędnych dla ochrony robót, bezpieczeństwa pojazdów i pieszych,
- wykonanie niezbędnych prób, badań, pomiarów, zabezpieczeń i odbiorów technicznych,
- wykonanie sprawdzenia jakości wykonania robót oraz wykonanie prób szczelności przyłącza.
- po zakończeniu robót - uporządkowanie terenu budowy oraz demontaż i usunięcie obiektów tymczasowych,

Wykonanie wszystkich prac towarzyszących i tymczasowych na Terenie Budowy nie podlega odrębnej zapłacie, przyjmuje się, że jest włączone w cenę umowną. Wykonawca jest zobowiązany uwzględnić powyższe prace w koszcie wykonania zamówienia.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne”.

**Drenaż francuski** - specjalnie uformowany rów biegnący poniżej powierzchni terenu równolegle do torowiska /drogi, wyłożony geowłókniną i wypełniony materiałem przepuszczalnym służący do podłużnego odprowadzenia wody.

**Drenaż** – system filtrów odsączających i drenów służący do odprowadzenia wody.

**Dren** - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.

**Geowłóknina** - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzewania i igłowania z nieciąglych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

**Użytkownik instalacji** – osoba fizyczna lub prawna powołana do eksploatacji instalacji kanalizacyjnych w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.

**Umocnienia ścian (szalowania)** – konstrukcja wykonana z drewna, stalowych wyprasek lub innego materiału, podtrzymująca pionowe ściany wykopu i zabezpieczająca ten wykop przed obsunięciem.

**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.

**Głębokość wykopu** – jest to różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego w danym przekroju poprzecznym i jest ona zmienna wzdłuż podłużnej osi wykopu.

**Niweleta sieci kanalizacyjnej** – jest to rzędna położenia dna rurociągu dotycząca wewnętrznej ścianki rury lub rzędna dna kinety studzienki.

**Podłoże naturalne** - podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

**Podłoże naturalne z podsypką** - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

**Podłoże wzmocnione** - podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

**Podsypka** – jest to element posadowienia rurociągu lub studzienek, który stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej i służący do układania przewodu i studzienek na dnie wykopu oraz do stabilizacji przewodu w osi podłużnej.

**Obsypka** – jest to element zabezpieczenia rurociągu lub studzienek, który stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej podsypki, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie stabilizację przewodu i studzienek w osi poprzecznej.

**Zасыпка** – jest to grunt nasypowy, usypany powyżej przewodu, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie ochronę rury i studzienek przed niepożądanymi naciskami punktowymi lub nierównomiernym rozkładem sił nacisku przenoszonych się z powierzchni gruntu.

**Zасыпка wstępna** - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

**Zasyпка główna** - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasyпки wstępnej i terenem.

**Powierzchnia zwilżona** - wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności.

**Nadmiar gruntu** – jest to grunt rodzimy z urobku wykopu, pozostały po wypełnieniu wykopu elementami posadowienia i zabezpieczenia rurociągów i studzienek przeznaczony do odwiezienia na miejsce stałego odkładu.

**Izolacja pozioma** - warstwa z materiałów izolacyjnych, układana na warstwie chudego betonu.

**Eksfiltracja** – przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.

**Infiltracja** – przenikanie wody gruntowej do przewodu kanalizacyjnego.

**Kanalizacja grawitacyjna** - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

**Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

**Przyłącze kanalizacyjne** - kanał przeznaczony do połączenia drenaż z siecią kanalizacji deszczowej.

**Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Komora robocza** - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spoczniaka.

**Komin włazowy** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**Studzienka rewizyjna** - studzienka włazowa przeznaczona do kontroli i eksploatacji kanałów.

**Studzienka inspekcyjna** - studzienka niewłazowa przeznaczona do kontroli i eksploatacji kanałów z poziomu terenu.

**Skrzyżowania**- Miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia.

**Droga tymczasowa (montażowa)**- Droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**Nawierzchnia**- Warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

**Rekultywacja**- Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

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

**Zadanie budowlane**- Część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiące odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną kanalizacji lub ich elementu.

**Projektant**- Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Przedmiar Robót**- Wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Urządzenia kontrolno-pomiarowe** – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji.

Pozostałe określenia według PN-EN 752-1 oraz zgodnie polskimi normami i definicjami podanymi w specyfikacji technicznej.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania robót, stosowanych materiałów oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Generalnego Projektanta.

Przed przystąpieniem do realizacji robót, Wykonawca jest zobowiązany do opracowania na własny koszt oraz do przedstawienia do akceptacji Generalnego Projektanta poniższej dokumentacji projektowej:

- projekt warsztatowy kanalizacji,
- projekt montażowy,
- projekt organizacji i harmonogram robót.

### 2. Materiały

Materiały stosowane do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową - opisem technicznym i rysunkami.

Ze względu na rodzaj ścieków tj. ścieki sanitarne oraz trudne warunki terenowe do budowy kanalizacji należy zastosować materiał który musi zapewniać jego szczelność, wytrzymałość mechaniczną, odporność na korozję chemiczną i ścieranie w długim okresie eksploatacji.

Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów polegających tej certyfikacji,
- wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie, co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,
- wyroby budowlane oznaczone znakiem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej.

Materiały stosowane w sieciach kanalizacyjnych powinny być tak dobrane, aby nie powodowały zmian obniżających trwałości sieci kanalizacyjnej. Elementy użyte do budowy kanalizacji powinny spełniać wymagania PN-EN 476.

#### 2.1. Drenaż odwadniający z przyłączem

Do budowy drenażu odwadniającego stosuje się:

- **Geowłóknina** - geosyntetyk typu C, spełnia najważniejszą funkcję w drenażu - filtracyjną, dlatego musi być wyprodukowana w odpowiedniej technologii umożliwiającej uzyskanie wymaganej wodoprzepuszczalności w płaszczyźnie i prostopadle do płaszczyzny również pod obciążeniem.

Należy zastosować geowłókninę nietkaną igłowaną posiadającą atest IBDIM lub odpowiednie CE lub B do stosowania w budownictwie np.: typu Fibertex F-32M lub równoważną charakteryzującą się grubością przy obciążeniu 20kPa pow. 1,4 mm, gramatura min.190g/m<sup>2</sup>, wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie prostopadłej  $kH > 15 \times 10^{-4} \text{m/s}$  przy obciążeniu 20kPa, próba CBR X min. 1900N, umowny wymiar porów Q90% (ISO 12956) 110 mikronów.

Do połączenia pasów geowłókniny stosować metalowe szpilki wg zaleceń producenta geowłókniny.

- **Wypełnienie drenażu**- stanowi kruszywo naturalne o frakcji 16-32mm umożliwiającej swobodny przepływ wody. Kruszywo nie może ulec rozpadowi (lasowaniu się) pod wpływem działania wody.

- **Rury drenarskie**- Do budowy drenażu stosuje się rury drenarskie z otworami 360° PP klasy SN4 dwuwarstwowych karbowanych; łączone na wcisk, fabrycznie wbudowaną uszczelką w specjalnie

wyprofilowanych rowkach kielichów z odpowiednim atestem, oraz z trwałym fabrycznym oznakowaniem wyrobu. Średnice i materiał stosować zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszystkie elementy kanalizacji (rury i kształtki) należy zastosować z zachowaniem parametrów:

- sztywność obwodowa SN 4kNm<sup>2</sup>

Rury i kształtki muszą pochodzić od jednego producenta.

- **Studnie drenażowe** muszą odpowiadać normie PN-B 10729: 1999 oraz posiadać odpowiednie zwieńczenia wg PN-EN 124: 2000. Studnie mają być zabudowane na kinecie ślepej, wykonanie z rur karbowanych ze zwieńczeniem. Na studzienkach należy stosować włazy żeliwne kl.B125 wg PN-EN 124.

#### - Rury kanałowe

Do budowy przyłącza do sieci kanalizacji deszczowej o wykopach otwartych należy stosować rury PVC o sztywności obwodowej min. SN 8kN/m i ścianie litej (nie dopuszcza się rur o ścianie spienionej) lub rur kamionkowych do kanalizacji zewnętrznej z rdzeniem litym, kielichowe, średnicy  $\Phi 200$ mm, łączone na wcisk, fabrycznie wbudowaną uszczelką w specjalnie wyprofilowanych rowkach kielichów wg PN-EN 1401-1:2009, PN-EN 476:2012, PN-EN 681-1:2002/A3:2006, PN-EN 681-2:2003/A2:2006 z odpowiednim atestem i dopuszczeniem stosowania, oraz z trwałym fabrycznym oznakowaniem wyrobu. Średnice i materiał stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Pod drogami zastosować rury z wydłużonym kielichem.

W przypadku różnic po dokonaniu odkrywki pomiędzy projektem a stanem istniejącym wystąpić o wyjaśnienie do Projektanta oraz Zarządcy sieci.

Wszystkie elementy kanalizacji (rury i kształtki) należy zastosować z zachowaniem parametrów:

- Wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 min - ATV –DVWK-A 142, Pkt 3.1.
- wytrzymałość na zmęczenie pod obciążeniem zmiennym 2,5-10 kN (maks. częstotliwość 12 Hz), ilość cykli ( $6,4 \times 10^4$ ) po nasączeniu w: paliwie i środku odladzającym- zgodnie z PN-EN 295-3
- Odporność na cykle termiczne (4 godzinny cykl zamrażania i odmrażania w temp. od -18 °C do +18 °C) po nasączeniu w: paliwie i środku odladzającym- zgodnie z PB/TB-1/23:2005.

potwierdzone Aprobata Techniczną np. IBDiM rozszerzającą zakres cech technicznych i jakościowych zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 Rozdz.1, Art.9, Pkt.1., wydaną zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania” na przykład IBDiM.

Rury i kształtki muszą pochodzić od jednego producenta.

#### - Studnie kanalizacyjne betonowe/żelbetowe

Należy zastosować typowe studnie betonowe z betonu B45 (beton samozagęszczalny SCC lub beton wibrowany), o średnicach zgodnych z rysunkami, łączone elastycznie uszczelką elastomerową wg PN-EN 681-1. Miejsca łączenia kręgów wewnątrz i na zewnątrz studni spoinować na gładko. Włączenie do istniejących i projektowanych studni wykonać, jako szczelne – za pomocą uszczelki elastomerowych zintegrowanych z betonem (zgodnie z normą PN-EN 1917:2004). Celem podłączenia rur do studni betonowych stosuje się króćce do studzienne lub przejścia szczelne.

Studzienki kanalizacyjne złożone są z następujących zasadniczych części:

- komory roboczej
- monolityczna dennica studni / kinety zbiorcze.

Studnie muszą odpowiadać normie PN-EN 13598-1:2011; PN-EN 13598-2:2009; PN-EN 13598-2:2009/AC:2009; PN-EN 14802:2007; PN-EN 1610:2002; PN-B-10729:1999 oraz posiadać odpowiednie zwieńczenia wg PN-EN 124:2000.

Studnie należy wyposażyć we właz kanałowy DN 600 mm o klasie dostosowanej do warunków w jakich będzie zlokalizowany oraz żeliwne stopnie włazowe lub klamery złączowe stalowe w całości powlekane tworzywem sztucznym w kolorze żółtym lub drabin ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, w celu umożliwienia wejścia do komory roboczej.

Standardowo należy stosować na zwieńczeniu studzienek zwężki (konusy) i płyty przykrywowe o wytrzymałości na pionowe obciążenia nie mniejszej niż 300 kN. Komora robocza i elementy trzonu studni (kręgi betonowe) o wytrzymałości na zgniatanie nie mniejszej niż 30 kN/m.

#### Komora robocza

Na przejściach rur kanalizacyjnych przez ściany studzienek zamontować tuleje systemowe.

Stosować z zachowaniem następujących parametrów:

- Klasa betonu dla studni od C40/50 do C60/75.
- Nasiąkliwość do 5%
- Wodoszczelność W 12.
- Mrozoodporność - klasa ekspozycji do XF4.
- Odporność na agresję chemiczną - klasa ekspozycji XA1.

#### **Dno studni**

Dno studni betonowych należy wykonać, jako monolityczne z betonu hydrotechnicznego klasy B15 grub. 25cm; W-4; M-100 wg BN-62/6738-03, -04, -07.

Klasa betonu dla studni od C40/50 do C60/75.

Dno studni powinno mieć płytę fundamentową oraz wykonaną fabrycznie kinetę wyprofilowaną zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków wraz z przejściami szczelnymi dostosowanymi do kolektora. Dopuszcza się wykonanie kinety na dnie kręgu (ustawionego na płycie fundamentowej), w którym zabudowano przejścia szczelne dla rur podłączenia kanalizacyjnego, w gruntach suchych w których nie występują wody gruntowe. Kinetę należy wykonać z betonu tej samej klasy co beton studni.

#### **Właz kanałowy**

Na studni rewizyjnej osadnikowej należy stosować właz żeliwny typu ciężkiego D400 z zamkiem wg PN-EN 124:2000 zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **Stopnie złazowe**

Należy stosować stopnie złazowe osadzone podczas prefabrykacji zgodnie z PN-EN 13101:2005 typu ciężkiego ze stali nierdzewnej lub żeliwa powlekanego osadzone mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30cm i w osiach poziomych co 30cm.

#### **Łączenie prefabrykatów**

Łączenie elementów studni poprzez uszczelki. Na przejściach rur kanalizacyjnych przez ściany studzienek zamontować tuleje systemowe.

#### **Kręgi betonowe prefabrykowane**

Kręgi oraz płyty prefabrykowane łączy się zaprawa cementowa klasy B8 wg PN-90/B-14501.

#### **Pierścienie żelbetowe prefabrykowane**

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

#### **Płyty żelbetowe prefabrykowane**

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość min.11cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

#### **Płyty fundamentowe zbrojone**

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15cm i być wykonane z betonu klasy B 15.

#### **Kruszywo i zaprawy**

Podsypka może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. [PN-EN 12620:2004](#); [PN-EN 13043:2004](#)

- piasek, PN/B-01100,
- żwir, PN-B-06712,
- woda do betonu i zapraw, PN/B-32250,
- zaprawy cementowe, PN/B-14501,
- beton zwykły PN/6731-08.

#### **2.2. Składowanie**

Składowanie urobku i materiałów jest dozwolone tylko po jednej stronie wykopu w odległości nie mniejszej niż 0,6 m, a dla zachowania komunikacji nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu umocnionego oraz odkładany min. 1,0 m za klin odłamu gruntu jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odwożony bezpośrednio na składowisko.

**W klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów.**

#### **Rury**

Rury można przechowywać w przestrzeni otwartej. Jako zasadę należy przyjąć, że rury powinny być składowane tak długo jak to tylko możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 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, co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50cm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. Rury o różnych średnicach winny być składowane oddzielnie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur o wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej – warstwy rur układać naprzemiennie. Rury PCV posiadają na obu końcach zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem. Rur nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

### **Kruszywo**

Do wykonania warstwy filtracyjnej należy użyć kruszywo naturalnego frakcji zgodnej z dokumentacją projektową spełniającej wymagania podane w PN-EN 12620:2004; PN-EN 13043:2004

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

### **Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

### **3. Sprzęt**

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

1) Do robót ziemnych, przygotowawczych i wykończeniowych można stosować następujący sprzęt:

- koparka jednonaczyniowa na podwoziu gąsienicowym lub kołowym,
- spycharko – ładowarka,
- maszyna do wierceń poziomych,
- samochód samowładowczy,
- sprzęt do zagęszczania gruntu:
  - zagęszczarkę wibracyjną,
  - ubijak spalinowy,
- obudowy przesuwne do zabezpieczania wykopów,
- sprzęt do ściągania i odtwarzania nawierzchni,

2) Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- żuraw samochodowy,
- samochód dostawczy z przyczepą,
- samochód samowładowczy,
- agregat prądotwórczy,
- mieszalnik podsypek piaskowo -cementowych,
- kocioł do gotowania lepiku 50-100dm<sup>3</sup>.

Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego wykorzystania go na budowie.

### **4. Transport**

Do przewożenia materiałów będą stosowane następujące zmechanizowane środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody samowładowcze,
- samochody dostawcze,

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu wyznaczonymi drogami technologicznymi. Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie taki jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera. Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.



#### **4.1. Rury kanałowe**

Rury kanalizacyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Rury na paletach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości tak by nie zwisały poza samochód.

Wyładunek palet z rurami wymaga użycia dźwigu lub koparki. Przewóz pojedynczej rury wymaga użycia koparki na pasach nośnych lub w przypadku małych średnic ręcznie. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Do końców rur nie wolno doczepiać jakichkolwiek haków. Nie wolno rur zrzucić lub wlec. Przy transportowaniu pojedynczych rur do wykopu przy pomocy pasów nośnych należy zwrócić uwagę na żółte lub białe punkty na zewnętrznej powierzchni rury określające jej środek ciężkości i powinny być układane punktem w szczycie rury. Nie wolno transportować pojedynczych rur w tył koparki. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

#### **4.2. Kręgi**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

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

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach - np.: DIN 7541, OKN, BK, BKL o szerokości "gardzieli" 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

#### **4.3. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi.

Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

### **5. Wykonanie Robót**

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera zarys metodologii robót oraz graficzny terminarz robót określające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana kanalizacja deszczowa i drenaż odwadniający.

#### **5.1. Roboty przygotowawcze i ziemne**

##### **5.1.1. Roboty przygotowawcze.**

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych. Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy kołków osiowych z gwoździ. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 – 50 m. Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone co najmniej trzy punkty. Kołki świadków powinny być wbijane na obu stronach wykopu tak, aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu. W terenie zabudowanym repery robocze w

kształcie haków lub śrub powinny być montowane w ścianach budynków. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów.

Ponadto w zakresie robót przygotowawczych wchodzi:

- Rozebranie nawierzchni.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót.
- Wykonanie przekopów kontrolnych celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników (porównać z Dokumentacją Projektową).
- Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej.
- Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć wg potrzeb dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

### 5.1.2. Wykopy.

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

Budowa powinna być zabezpieczona przed możliwością zalania woda pompowana z wykopu lub z opadów atmosferycznych przez wykonanie ciągu odprowadzającego wody.

Wykop należy rozpoczynać, po uprzednim przygotowaniu trasy i usunięciu istniejącej nawierzchni, od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału (co zapewnia możliwość grawitacyjnego odpływu wody po jego dnie).

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić w gruntach nienawodnionych na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2-5cm, zaś w gruntach nawodnionych o 20cm. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie o 20cm wyższym od projektowanego.

Wykop należy wykonywać o ścianach pionowych jako waskoprzeźrzenny, umocniony płytami wykopowymi lub oszalowany wypraskami stalowymi z wywózka ziemi na wskazany przez inwestora teren. W czasie wykonywania wykopów na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopu, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

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

Wykopy dla rurociągów będą wykonywane mechanicznie, do głębokości o 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Warstwa ta powinna zostać usuwana bezpośrednio przed układaniem rurociągu. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia tereny wykopy wykonywać ręcznie w odległości ustalonej z właścicielami sieci. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu kanału na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie. Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni.!

Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych. Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami.

Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić (z udziałem Inżyniera), czy rodzaj gruntu odpowiada określonymu w projekcie dostarczonym Wykonawcy.

Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.

Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m.

### 5.1.3. Odwodnienie dna wykopu.

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla wykopów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłuczni lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sączek z rur dwuciennych z polipropylenu  $\varnothing$  50 do  $\varnothing$ 150 mm w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu.

Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Po ułożeniu kanału i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki czerpane zdemontowane.

W przypadku dużego nawodnienia gruntu, odwodnienie wykopów wymaga wykonania studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów.

Rozliczenie z pompowanej wody prowadzić w dzienniku budowy.

Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód opadowych.

## 5.2. Podłoże

Podłożem pod kanał i przyłącza będzie podsypka piaskowa ("Instrukcja montażowa" producenta rur).

W przypadku, gdy wykop został wykonany za głęboko należy wzmocnić dno wykopu poprzez wykonanie ławy żwirowej o wysokości 0,20m (po zagęszczeniu) – nie wolno układać rur PCV na ławach betonowych ani zalewać betonem. Po ewentualnym wykonaniu wzmocnienia należy wykonać posypkę pod kanał o grubości min. 0,10m z materiału, który spełniać powinien następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociąg mógł być układany bezpośrednio na nim.

Rury układane w gruncie powinny mieć naturalne podłoże będące nienaruszonym sybkim gruntem o naturalnej wilgotności o wytrzymałości większej niż 0,05 MPa, zgodnie z PN-86/B-02480. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) oraz gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ily podłoże należy wykonać jako wzmocnione z warstwy piasku o grubości 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia namulów należy dokonać wymiany gruntu na pełnej głębokości ich występowania na podsypkę żwirowo-piaskową. Materiał do podsypki nie powinien zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania  $\alpha = 90^\circ$ . W dnie wykopu wykonać zagłębienia pod kielichy.

### 5.3. Roboty instalacyjno-montażowe.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.1 i 5.2 można przystąpić do wykonywania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy rurociągu do najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Przewody z PCV zaleca się układać przy temperaturach powietrza od 0°C do 30°C.

Spadki i głębokość posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektowa.

#### 5.3.1. Drenaż odwadniający typu francuskiego z rurą drenarską

Dren francuski dla realizacji przedmiotowego zadania powinien być wykonywany z pasa geowłókniny (geosyntetyk typu C) biegnącego wzdłuż wykopu lub z ciętych pasów, układanych w poprzek osi wykopu. W przypadku wykładania geosyntetyku w poprzek wykopu - materiał należy przyciąć na odpowiednie długości plus naddatek potrzebny na wykonanie zamknięcia drenu. Wykonany wykop należy wyłożyć uprzednio przyciętym na odpowiedni wymiar pasem materiału geosyntetycznego

w przyjętym kierunku postępu robót (należy układać ku wzniesieniu). Poszczególne pasy geowłókniny należy układać z zakładem – pas na pas minimum 0,3 m rozpoczynając od najniższego miejsca.

Tak przygotowany i wyłożony geowłókniną wykop następnie wypełniany jest kruszywem naturalnym o frakcji 16-32mm zapewniającym dobrą wodoprzepuszczalność wody. Po wypełnieniu wykopu do wymaganej rzędnej należy wykonać zamknięcie drenu. Uzupełnienie gruntu nad drenażem wykonać z kruszywa przepuszczalnego zapewniając swobodny spływ wód z terenu.

Ze względu na zmienne warunki atmosferyczne i w przypadku wykonywania drenu w gruntach, gdzie występuje ryzyko obsunięcia się ścian wykopu, korzystne jest, aby wykonanie wykopu, wyłożenie geowłókniny i wypełnienie materiałem mineralnym następowało po sobie, w krótkich odstępach czasu ewentualnie w specjalistycznych szalunkach do drenów francuskich.

W celu ograniczenia możliwości przesunięcia się geowłókniny np w miejscu zamknięcia drenu należy brzeży geosyntetyku połączyć ze sobą za pomocą gwoździ budowlanych lub metalowych szpilek z prętów ze stali zbrojeniowej wygiętych w kształcie litery „U”, względnie zszyć ręczną maszyną do szycia.

Spadki podłużne warstwy drenującej powinny być jednakowe i wynosić minimum 0.3%, ze względu na możliwość samooczyszczania. Spadki ciągów drenażu wykonać tak, aby w miarę spływu wód w dół drenu, jej prędkość nie ulegała zmniejszeniu. Przy całkowitym napełnieniu minimalna prędkość przepływu powinna wynosić 0,35 m/s. Za dopuszczalną górną granicę prędkości przepływu w ciągu drenarskim przyjmuje się 1,0 m/s.

Rury muszą być układane zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna kanału na posypce tak, żeby podparcie ich było jednolite. Po ułożeniu rurociągu (złącza kielichowe z wykorzystaniem uszczelki gumowej, łączone na wcisk- bosa koniec- kielich) należy wykonać wypełnienie wokół rury i obsypkę całego rurociągu po to, żeby zapewnić rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron. Obsypka rury musi być wykonana po inspekcji i zatwierdzeniu zakończenia posadowienia. Materiał obsypki musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podsypki pkt. 5.2. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku rurociągu lub wyrównania kierunku ułożenia przewodów. Obsypkę należy wykonywać warstwami równolegle po obu bokach rur, każdą warstwę zagęszczając. Grubość warstw nie powinna być większa niż 30cm. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw należy usuwać umocnienie wykopu zwracając uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu. Niedopuszczalne jest wykonywanie obsypki poprzez bezpośrednie spuszczenie mas ziemi na rurociąg z samochodów wywrotek. Do wykonania wypełnienia nad strefą ochronną rurociągu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki.

Zасыpywany wykop należy odpowiednio zagęścić.

Rozbiórka wzmocnienia wykopu powinna występować równolegle z zasypką, przy zachowaniu szczególnej ostrożności ze względu na możliwość osunięcia się ścian wykopu. Przed zakończeniem dnia roboczego, bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zanieczyszczeniem lub zamuleniem wodą gruntową lub deszczową. Rury układać ręcznie zgodnie z „Instrukcją montażową rur z PP” producenta rur.

Wykonać zabezpieczenia przeciw powstawaniu erozji wodnej. Skarpy i dno rowów po wykonaniu robót oczyścić z zachowaniem stanu poprawnego technicznie.

### 5.3.1. Rury kanałowe

Rury kanalizacyjne powinny być układane zgodnie z wymaganiami norm i wytycznych producentów. Technologia układania przewodów powinna zapewnić zachowanie przebiegu skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia kanału, zgodnie z zaprojektowaną osią, należy przez punkty osiowo trwale oznakowane na łątach celowniczych przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu lub czasie przechowywania. Ponadto rury należy starannie oczyścić ze szczególnym zwracaniem uwagi na kielichy i bosa końce rur (uszczelki). Uszkodzone rury powinny być usuwane i przechowywane poza obszarem wykonywania montażu.

Rury kanalizacyjne należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, ręcznie, lub przy pomocy koparki. Zabrania się rzucania rur do wykopu.

Ciężkie rury opuszczane mechanicznie, powinny być układane w prawidłowej pozycji przed zwolnieniem wieszaka. Odpowiednie odcinki rur powinny być opuszczane do wykopu na przygotowane i wyrównane podłoże o odpowiednim nachyleniu (spadku).

Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem (spadkiem) jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości, co najmniej na 1/4 obwodu, symetrycznie do osi. Podczas montażu kanału wykop powinien być odwodniony.

Przed montażem należy posmarować kielich i bosa koniec rury smarem.

Połączenia powinny:

- mieć możliwość przesunięć podłużnych. Uszczelki zostały w ten sposób zaprojektowane, że nawet jeżeli rury zostaną rozsunięte do 2,5 cm, to szczelność nadal jest gwarantowana (poddane ciśnieniu 0,5 bar).
- odporność uszczelki na działanie kwasów i zasad w zakresie pH 2 -12(zgodnie z PN EN 295).
- szczelność przy kątowym ułożeniu rurociągu.

W połączeniu z innym systemem można zastosować manszety (rękawy) obkurczliwe (KR1 do KR6), które gwarantują możliwość szybkiego i bezpiecznego połączenia z rurami betonowymi, żeliwnymi i z tworzyw sztucznych. Ponadto manszety umożliwiają połączenia rur z przewodami o dowolnym kształcie (okrągłym lub czworokątnym) w szerokim zakresie średnic nominalnych.

Elementy wbudowywane w sieć łączone na uszczelki (rury kanalizacyjne, studnie betonowe) należy oczyścić w miejscach połączeń tuż przed montażem.

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

### **5.3.2. Studzienki kanalizacyjne betonowe**

Projektowane elementy studzienek - zależnie od ciężaru, można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego o nośności do 1,0t.

#### **5.3.2.1. Wykonanie poszczególnych elementów studzienki**

##### Komora robocza

Komorę wykonuje się z kręgów żelbetowych, a jej dolna część z betonu hydrotechnicznego jak w pkt. 2.2.1.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory w tulejach ochronnych z uszczelką.

##### Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej grubości 25cm z wyprofilowaną kinetą. Kinetą w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału.

##### Właz kanałowy

Poziom właz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy (regulacja nastąpi przy pracach drogowych).

##### Stopnie zjazdowe

Stopnie zjazdowe w ścianie komory roboczej należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m.

##### Izolacje

Kręgi betonowe izolować od zewnątrz antykorozyjnie poprzez dwukrotne smarowanie materiałem izolacyjnym np.: abizolem.

Podczas wszelkiego rodzaju betonowania powinna być temperatura nie niższą niż 8 °C.

### **5.3. Miejsca kolizji i skrzyżowań.**

Wszystkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonywać z zachowaniem warunków zawartych w odpisie protokołu narady koordynacyjnej oraz uzgodnień branżowych wydanych przez zarządcę uzbrojenia (sieci).

Przy zbliżeniu projektowanej kanalizacji do słupów energetycznych należy zachować odległość poziomą min. 1,0m. Pod i w pobliżu linii energetycznych i telekomunikacyjnych napowietrznych należy zachować szczególną ostrożność przy użyciu sprzętu o wysokim zasięgu. Prace wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych oraz zgodnie z N-SEP-E-004 oraz PN-E-05100-1.

W miejscu skrzyżowań kanalizacji z istniejącymi kablami energetycznymi N/N i teletechnicznymi należy kable zabezpieczyć rurą ochronną „AROT” typ A160PS, L=3,0m. Ponadto miejsce nad kablem oznakować folią koloru odpowiadającemu napięciu.

W miejscu skrzyżowania z gazociągiem należy zachować warunki zawarte w uzgodnieniu wydanym przez PGNiG w odpisie z narady koordynacyjnej. Odległości poziome między przewodami zachować zgodnie z Dz.U. z 2013r. poz. 640 z dnia 4 czerwca 2013r. Odległości pionowe zachować zgodnie z Normą PN-91/M-34501. Jeśli taka odległość nie zostanie zachowana, należy na gazociąg założyć rury ochronne.

W miejscu skrzyżowania kanalizacji z wodociągiem należy zachować odległość między przewodami (skrajnie w pionie) min. 20cm. Jeśli taka odległość nie zostanie zachowana należy na wodociąg założyć rury ochronne.

Roboty ziemne w miejscach kolizji z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem właścicieli tych sieci. Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable, gazociągi podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy kanałem a uzbrojeniem istniejącym wypełnić piaskiem.

W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę PN-76/E-05125. W przypadkach koniecznych stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem 0,5 m rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli.

W przypadku skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi należy stosować normę ZN-96 TPSA-004.

### **5.5. Zасыpywanie i zagęszczanie gruntu.**

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągu. Stosowany materiał i sposób zasypywania nie powinny powodować uszkodzenia ułożonego rurociągu obiektów na rurociągu, jak również wodoodpornej izolacji.

Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz – G1. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10736. Jeżeli przywieziony materiał wypełniający wykop w gruntach nawodnionych ma większą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

Grubość warstwy zabezpieczającej w strefie niebezpiecznej ponad górą rurociągu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Jako materiał do zasypywania dla strefy niebezpiecznej należy zastosować grunt mineralny G1, sypekki, drobno lub średnioziarnisty, nie skalisty, bez brył i kamieni, zgodnie z PN-B-02480. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania  $\alpha = 90^\circ$ . W dnie wykopu wykonać zagłębienia pod kielichy.

Po zamontowaniu i ułożeniu rur na dobrze zagęszczonym podłożu wykonanego z gruntu G1, należy boki rur podbić gruntem G1 ubijakami drewnianymi. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wysokości 30 cm od wierzchu rury. Ponad 30 cm od wierzchu rury zasypkę wykonać należy gruntem łatwo zagęszczalnym G2 z piasku sypekkiego drobno-średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni zagęszczanego ręcznie warstwami o grubości 10 cm równocześnie z obu stron. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypkę wykopu należy wykonać zagęszczając warstwami gruntem łatwo zagęszczalnym (można również stosować piasek wymieszany z gruntem rodzimym) z równoczesną rozbiórką rozparć i odeskowań wykopów. Podbudowę kanału wykonać z gruntu G1, tak jak obsypkę, z piasku lub żwiru. Podczas zagęszczania gruntu utrzymywać jego wilgotność zgodnie z PN-B-02480. Wilgotność zagęszczania gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić min. 80 % jej wartości. Grunt użyty do zasypki nie powinien zawierać brył, gruzu i śmieci. W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu. Próby szczelności - miejsca połączeń pozostawić należy nieobsypane.

Podczas zagęszczania gruntu urządzeniami wibracyjnymi miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami oraz mają być przestrzegane warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, określone w dokumentacji techniczno-ruchowej i w instrukcji obsługi.

### **5.6. Badanie szczelności.**

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610

#### **5.6.1. Próba na eksfiltrację wody z przewodu.**

Próbie ciśnienia wykonać wg PN-EN 1610 metodą „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zastabilizować przewody tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20 cm ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować. Pozostawić tylko najwyższy punkt kanału (odpowietrzenie).

Celem przeprowadzenia próby należy:

- zamknąć kanały przy pomocy specjalnie wyposażonych w króćce z zaworami korków mechanicznych lub worków pneumatycznych,
- przewód napełniać wodą grawitacyjnie, ze studzienki od dołu kanału do poziomu terenu ale tak by wartość ciśnienia mierzona w koronie rury zawierała się w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa,
- przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawić napełniony przez 1h na czas stabilizacji,
- czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min
- poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości próbnej,

Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli,

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów,
- 0,20 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

Po wykonaniu prób złącza zabezpieczyć odpowiednią obsypką piaskową.

Dopuszcza się wykonanie próby ciśnienia metodą „L” wg PN-EN 1610.

#### **5.6.2. Próba na infiltrację**

Przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją.

Próbie należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbę wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-B-10735.

#### **5.7. Wymagania szczegółowe.**

Roboty budowlano-montażowe sieci winny być zsynchronizowane z innymi robotami budowlano-montażowymi prowadzonymi na opisywanym terenie i powinny być prowadzone w kolejności podanej poniżej:

- wytyczenie osi tras i punktów charakterystycznych,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie i montaż obiektów kubaturowych,
- ułożenie i montaż rur kamionkowych w wykopach,
- próby szczelności,
- zasypka wykopów i zagęszczenie gruntu,
- dokładne wyczyszczenie kanałów metodą hydrodynamiczną,
- geodezyjne pomiary powykonawcze,
- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy.

Całość prac prowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych, Zeszyt 9, COBRTI Instal 2003.

W trakcie realizacji inwestycji należy stosować się do ustaleń zawartych w załącznikach do projektu a w szczególności do ustaleń zawartych w Decyzji o Warunkach Zabudowy i Zagospodarowania Terenu oraz ustaleń zawartych w Opinii Zespołu Uzgadniania Dokumentacji.

Prace w rejonie istniejących sieci prowadzić pod nadzorem właściwych służb ich dysponentów.

Oś kanału, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z jednostką projektową.

Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

Włączenie do czynnych sieci wykonać pod nadzorem ich właścicieli i użytkowników.

#### **6. Kontrola jakości Robót**

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera Kontraktu i Użytkownika.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz Robót.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę Robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić ponowne badania.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu i nasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodu na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, warstwy ochronnej nasypu, zabezpieczenia studzienek przed korozją.

- 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.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowania warunków bezpieczeństwa pracy, bezpiecznego nachylenia skarp, a ponadto obejmują sprawdzenie metody wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany i odpowiada wymaganiom normy BN-72/8932-01.
- Badanie zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, pozostawienia w wykopach obudowy ścian wykopu, zasypu przewodu do powierzchni terenu zgodnie z PN-84/B-10735 i BN-83/8836-02.
- Badanie nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg PN-88/B-04481 i wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badanie podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i badania zagęszczenia.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów, oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badanie w zakresie przewodu i studzienek obejmuje czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością do 1cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Sprawdzenie wykonania połączenia rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy przeprowadzić kontrole szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożności oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwacje i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.
- Badanie zabezpieczenia studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolacje powierzchniowa studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolacje studzienek przez oględziny zewnętrzne.

## 7. Obmiar Robót

Jednostka obmiarowi:

Jednostkami obmiaru robót są:

- wykopy	1 m <sup>3</sup>
ziemi w objętości korpusu ziemnego;	
- obudowy pionowych ścian wykopów	1 m <sup>2</sup>
dla wykopów liniowych licząc obie przeciwległe ściany obudowy,	
dla wykopów obiektowych licząc wszystkie ściany obudowy;	
- podsypki, obsypki, zasypu	1 m <sup>3</sup>
zużytego materiału;	
- odwozu nadmiaru gruntu	1 m <sup>3</sup>
odwiezionej ziemi na odległość do 10 km.	
- rury	1 mb
dla każdego typu i średnicy; długość należy mierzyć wzdłuż osi rury; długość zwężki należy wliczyć do	
długości przewodu o większej średnicy, całkowita długość przewodów przy badaniach przyłącza na	
szczelność powinna stanowić suma długości przewodów kanalizacji deszczowej	
studzienka betonowa	
- dla każdego typu i średnicy kręgów betonowych	1 kpl
dla dennicy, zwężki betonowej, pierścienia dystansowego,	
włazu żeliwnego, stopni złączowych,	
- uszczelki do połączeń elementów studni	1 szt.



- obudowa wjazdu	1 m <sup>2</sup>
- próba szczelności dla kanalizacji i wodociągu	1 mb
- armatura odcinająca, wodomierz, zawór odcinający	1 szt

dla każdej średnicy rury, długość liczyć jako sumę odległości między osiami studzienek (bez potrąceń)  
W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

## 8. Odbiór Robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiory robót instalacji rurowych powinny następować w różnych fazach wykonywania robót.

### 8.2. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykonanie robót ziemnych (wykopy, podsypka, obsypka, zasyпка)
- wykonanie wykopu; w przypadku odcinka poziomego – zgodność kierunku wykopu z projektowanym spadkiem.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

### 8.3. Odbiór techniczny częściowy sieci kanalizacyjnej.

Odbiór techniczny częściowy instalacji powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm, rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub inspektorem nadzoru,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu gruntu użytego do podsypki i obsypki kanału, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni,
- zbadaniu stopnia zagęszczenia zasyпки i obsypki (wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z projektem),
- zbadaniu szczelności przewodu.

Przy bezwykopowej budowie przewodów kanalizacyjnych w gruncie należy zbadać usytuowanie i długość przewodu zgodnie z dokumentacją inwentaryzacyjną geodezyjną oraz zbadać jego szczelności. Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane, przy

odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy;
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

#### **8.4. Odbiór końcowy**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty ziemne i montażowe przy instalacji;
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne mające wpływ na poprawność eksploatacji przyłączy wod-kan.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);
- dziennik budowy;
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- obmiary powykonawcze;
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych;
- protokoły odbiorów technicznych częściowych;
- protokoły wykonanych badań odbiorczych;
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację;
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym;
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów;
- instrukcję obsługi instalacji;
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu;
- świadectwo odbioru 3.1 dla zastosowanych rur i kształtek.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- sprawdzić zgodność protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych oraz odbiorów prób szczelności przewodów,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie sieci kanalizacyjnej, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi systemu kanalizacyjnego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- wykonaniu robót i zastosowaniu materiałów zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

Odbioru końcowego dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejściem obiektu do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem ścieków lub innymi przyczynami.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny instalacji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniają się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.4. „Odbiór końcowy przyłącza kanalizacji deszczowej”.

Odbiory robót instalacji rurowych powinny następować w różnych fazach wykonywania robót.

### **8.6. Odbiór Robót zanikających lub ulgających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

Odbiór robót częściowych i końcowych należy wykonać przy udziale właściciela sieci.

## **9. Podstawa płatności**

Wg umowy z Inwestorem.

## **10. Przepisy związane**

1. PN-EN 1295:2000 Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
2. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
3. PN-B-10735:1992 Kanalizacja - Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze. Poprawki: 1. BI nr 6/93 poz. 43.
4. PN-EN 295: 2000 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej.
5. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Postanowienia ogólne i definicje.
6. PN-EN 752-2:1996 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.
7. PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie.
8. PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
9. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
10. PN-B-10729:1999 Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne.
11. PN-EN 124:2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
12. PN-87/H-74051.00 do 02 Włazy kanałowe.
13. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
14. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
15. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
16. PN-88/6731-08 Cement, Transport i przechowywanie.
17. PN-88/6731-08 Beton zwykły
18. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

19. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
20. PN-EN 1295-1 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
21. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
22. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.
23. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
24. PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
25. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
26. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych. Zeszyt 9. COBRTI Instal 2003.
27. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane ( Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z dnia 5 grudnia 2003 r. z późniejszymi zmianami).
28. Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717 z dnia 10 maja 2003r.).
29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z dnia 19 marca 2003 r.).
30. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263 z dnia 15.10. 2001 r.).
31. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003 r.).
32. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 129, poz. 844 z dnia 23 października 1997 r.).
33. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. z 1993 r. Nr 96, poz. 437).
34. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43, poz. 430 z dnia 14 maja 1999 r.).
35. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z dnia 3 sierpnia 2000 r.).
36. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 5 maja 1999r. w sprawie określenia odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej, wykonywania robót ziemnych budynków lub budowli w sąsiedztwie linii kolejowych oraz sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych ( Dz.U. Nr 47/99 poz. 476)
37. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38/0 l poz. 455)
38. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120103 poz. 1133 z późn. zmianami)
39. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.)
40. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr, 107 poz. 679 z 1998 r.) z późniejszymi zmianami)
41. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
42. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U Nr 99/98 poz. 673)
43. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy,

mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U Nr 5/00 poz. 53)

44. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo, które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)

### **Uwagi dodatkowe**

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników o terminie rozpoczęcia robót, których urządzenia kolidują z trasami rurociągów.
- Przy budowie rurociągów stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach z użytkownikami uzbrojenia.
- Zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach z kablami teletechnicznymi, energetycznymi i gazociągami. Wszystkie roboty w bezpośredniej strefie kabli wykonać ręcznie.
- Przed rozpoczęciem wykopów trasa rurociągów w terenie winna być geodezyjnie wytrasowana. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać inwentaryzację trasy i rzędnych ułożenia rurociągów.
- Istniejące lokalne systemy melioracyjne lub opaski odwadniające należy doprowadzić do stanu pierwotnego w przypadku ich uszkodzenia.
- Po zakończeniu robót ziemnych należy naprawić uszkodzone nawierzchnie asfaltowe, chodniki i trawniki i doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Wszelkie napotkane niezainwentaryzowane rurociągi lub kable traktować, jako czynne powiadamiając o ich odkryciu ewentualnych użytkowników i uzgodnić z nimi sposób zabezpieczenia lub likwidacji.