

**PRACOWNIA PROJEKTOWA**

**Bartłomiej Dynowski**

**ul. Zofii Kossak 3a**

**59-220 LEGNICA**

**NIP 695-139-19-54**

**REGON 021641458**

**tel/fax 76 819 72 75**

**tel kom. 790 456 770**

**e-mail bdynowski@wp.pl**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ST - KD**

**BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

**Temat:**

**BUDOWA DROGI GMINNEJ KDL  
ULICA TADEUSZA GUMIŃSKIEGO W LEGNICY**


**Inwestor:**

**Gmina Legnica**

**59-220 Legnica**

**Pl. Słowiański 8**

**Opracował:**

Imię i nazwisko	Uprawnienia nr / specjalność	Podpis
mgr inż. Daniel Podkalicki	uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej sanitarnej <b>upr. nr 308/DOŚ/10</b>	



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST - KD

KANALIZACJA DESZCZOWA

Kod CPV 45230000 - 8

## **1. WSTĘP**

Ilekcroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST), bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Wszelkie roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej dla zadania: „Budowa drogi gminnej KDL ul. Tadeusza Gumińskiego w Legnicy”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument umowy (kontraktu) przy zlecaniu i realizacji robót w zakresie kanalizacji deszczowej.

### **1.3. Zakres robót ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej i obejmują w szczególności:

- kanalizację deszczową z rur beton + PVC DN1000 mm
- kanalizację deszczową z rur PVC DN800 mm
- kanalizację deszczową z rur PVC DN600 mm
- kanalizację deszczową z rur PVC DN500 mm
- kanalizację deszczową z rur PVC DN400 mm
- kanalizację deszczową z rur PVC DN300 mm
- kanalizację deszczową z rur PVC DN250 mm
- przykanaliki od wpustów deszczowych z rur PVC DN200 mm
- studnie kanalizacyjne DN1000 mm
- studnie kanalizacyjne DN1200 mm
- studnie kanalizacyjne DN1500 mm
- studnie kanalizacyjne DN2000 mm
- komory kanalizacyjne
- regulator przepływu
- wpusty uliczne deszczowe DN500 mm
- budowę kaskad wewnętrznych
- włączenia nowoprojektowanych kanałów deszczowych do istniejących komór lub studni
- odwodnienie wykopów na czas robót
- wykonanie prób szczelności
- roboty tymczasowe i towarzyszące.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Kanalizacja grawitacyjna - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.
- 1.4.2. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.
- 1.4.3. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
- 1.4.4. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i odprowadzenia ich do odbiornika.
- 1.4.5. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.
- 1.4.6. Kanał nieprzelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.
- 1.4.7. Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.
- 1.4.8. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
- 1.4.9. Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.
- 1.4.10. Urządzenia kanalizacyjne - sieci kanalizacyjne, wyloty urządzeń kanalizacyjnych służących do wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz urządzenia podczyszczające i oczyszczające ścieki oraz przepompownie ścieków;

- 1.4.11. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
  - 1.4.12. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
  - 1.4.13. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
  - 1.4.14. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
  - 1.4.15. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
  - 1.4.16. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
  - 1.4.17. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
  - 1.4.18. Prefabrykat (element prefabrykowany) - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać konkretny element.
  - 1.4.19. Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
  - 1.4.20. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
  - 1.4.21. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
  - 1.4.22. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
  - 1.4.23. Kinetą - koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.
  - 1.4.24. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
  - 1.4.25. Ścieki - wody opadowe lub roztopowe, ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzące z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni, w szczególności z miast, portów, lotnisk, terenów przemysłowych, handlowych, usługowych i składowych, baz transportowych oraz dróg i parkingów.
  - 1.4.26. Eksfiltracja - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu;
  - 1.4.27. Infiltracja - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.
  - 1.4.28. Roboty tymczasowe - roboty, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, z wyłączeniem przypadków, gdy istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczania.
  - 1.4.29. Roboty towarzyszące - roboty niezbędne do wykonania robót podstawowych niezaliczane do robót tymczasowych, w tym geodezyjne wytyczanie i inwentaryzacja powykonawcza.
  - 1.4.30. Odbiór techniczny częściowy - odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy niestosowaniu stałego obniżenia lub odcięcia dopływu wód gruntowych).
  - 1.4.31. Odbiór techniczny końcowy - odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

- Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien przeprowadzić inwentaryzację w terenie i wykonać dokumentację fotograficzną z przeprowadzonej wizji.

- Ze względu na obecne zagospodarowanie, zwraca się uwagę że tereny w obrębie inwestycji mogą posiadać niezainwentaryzowane sieci techniczne.
  - Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera Nadzoru oraz aktualnymi przepisami.
  - Wykonawca jest zobowiązany do wdrożenia sposobu organizacji ruchu drogowego (w oparciu o projekt organizacji ruchu na czas robót, uzgodniony i zatwierdzony przez zarządzającego ruchem), oznakowania odcinka robót oraz ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze od momentu przekazania terenu budowy do odbioru końcowego robót (łącznie z okresem utrzymania robót).
  - Roboty powinny być wykonane z ponad normatywną starannością zgodnie z :
    - dokumentacją projektową i ST
    - wiedzą techniczną
    - obowiązującymi przepisami (w szczególności z przepisami BHP)
    - oczekiwaniami Zamawiającego
    - uzgodnieniami i decyzjami (w tym muszą być spełnione wszystkie wymagania podane w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jeżeli taka była lub będzie wydana).
- Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 1.6. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania dotyczące stosowanych materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy kanalizacji deszczowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Materiały użyte do niniejszego zadania muszą charakteryzować się parametrami i wymaganiami obowiązującymi w ZDM i LPWiK Legnica.

Sieć kanalizacji deszczowej, jako obiekt budowlany, powinna spełniać wymogi podstawowe określone w ustawie Prawo budowlane (bezpieczeństwo konstrukcji, pożarowe, użytkowania, ochronę środowiska oraz odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne, ochronę przed hałasem i drganiami oraz oszczędność energii) oraz warunki użytkowania zgodnie z przeznaczeniem (utrzymanie właściwego stanu technicznego oraz zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy).

### 2.2. Zastosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu elementów kanalizacji deszczowej według zasad niniejszej ST są:

#### 2.2.1. Rury betonowe do wykopu otwartego

Gravitacyjna kanalizacja deszczowa w średnicach DN1000 mm powinna być wykonana z kompozytowych rur betonowych o przekroju kołowym zabezpieczonych wewnątrz wykładziną PVC, łączonych na uszczelki zintegrowane w kielichach zgodnie z normą PN-EN 1916. Podczas układania kolektora stosować należy systemowe króćce dostudzienne typu bosa-bosa i bosa-kielich. Nie dopuszcza się docinania rur na budowie (dopuszczalne wyłącznie w przypadku uzyskania zgody producenta i po zagwarantowaniu szczelności całego systemu).

Parametry i właściwości rur:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| • wytrzymałość rur na zgniatanie                         | 150 kN/mb         |
| • szczelność połączeń rur zapewniona przy ciśnieniu      | 50 kPa            |
| • beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie   | min. C40/50       |
| • nasiąkliwość betonu wg PN EN 1916;2006                 | ≤5 %              |
| • nasiąkliwość betonu wg PN 88/B-06250 (próbki 15x15x15) | ≤4 %              |
| • klasa ekspozycji betonu nie mniejsza niż:              | X0, XC2, XD2, XA2 |

- odporność chemiczna i na korozję w zakresie współczynnika pH 2-12
- podwójny system uszczelnienia min. 2,5 bar
- system odporny na wnikanie korzeni
- połączenia ze ścianami studni betonowych za pomocą osadzonych uszczelk zgodnie z wytycznymi producenta systemu
- cechy techniczne rur powinny być potwierdzone certyfikatem zgodności (deklaracja zgodności, deklaracja właściwości użytkowych) bądź raportem z badań przeprowadzonym przez niezależny, uprawniony do tego typu badań instytut.

### 2.2.2. Rury PVC do wykopu otwartego

- rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U o średnicy DN200-800 mm o sztywności obwodowej SN12 SDR34 SLW60
- rury zgodne z PN-EN 1401-1, PN-EN 476
- system o średnicach i grubości ścianek: DN/OD 200x6,6; DN/OD 250x8,2; DN/OD 315x10,0; DN/OD 400x12,6; DN/OD 500x16,5; DN/OD 630x22,0; DN/OD 800x25,0
- rury powinny odpowiadać normie PN-EN 295-3 ze względu na odporność na ścieralność ścianki wewnętrznej
- rury łączyć za pomocą kielichów lub złączek oraz uszczelk systemowych
- system o średnicach DN/OD 200, DN/OD 250, DN/OD 315 – rury bezkielichowe, łączone na złączki dwukielichowe produkowane metodą wtrysku bezpośredniego
- system o średnicach DN/OD 400, 500, 630, 800 – rury kielichowe
- rury o litej jednorodnej konstrukcji w całym swoim przekroju z gładką powierzchnią wewnętrzną i profilowaną ścianką zewnętrzną łączone za pomocą muf oraz uszczelk systemowych
- uszczelki olejoodporne
- wyposażone w gumową uszczelkę wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu
- rury odporne na płuwanie wysokociśnieniowe min. 250 bar, kształtki min. 180 bar
- rury powinny posiadać system identyfikacji, który pozwoli na odczytanie informacji podczas kamerowania
- odporność na abrazję
- uszczelnienia zapewniające szczelność na infiltrację oraz eksfiltrację
- szczelność min. 2,5 bar
- trwałe oznaczenie od wewnątrz umożliwiające identyfikację systemu po zabudowie inspekcją tv
- kształtki wykonane z tego samego materiału i o tej samej średnicy jak rury
- powierzchnie rur i kształtek powinny być bez uszkodzeń, pęcherzy, zapadnięć i wtrąceń ciał obcych
- przy budowie przykanalików od wpustów deszczowych wykorzystać można łuki 15, 30 i 45°
- cechy techniczne rur powinny być potwierdzone certyfikatem zgodności (deklaracja zgodności, deklaracja właściwości użytkowych) bądź raportem z badań przeprowadzonym przez niezależny, uprawniony do tego typu badań instytut.

### 2.2.3. Studnie kanalizacyjne

Na kanałach grawitacyjnych kanalizacji deszczowej DN250-DN1000 mm należy zastosować betonowe studzienki prefabrykowane łączone na uszczelkę o średnicach DN1000, 1200, 1500 i 2000 mm, które winny odpowiadać normie PN-EN 1917 i być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją projektową.

Przyjęto studnie o średnicy DN1000 mm dla kanałów o średnicy do 250 mm oraz jako pierwsze studnie w układzie, DN1200 mm dla kanałów o średnicy do 600 mm, DN1500 mm dla kanałów o średnicy do 800 mm oraz DN2000 mm dla kanałów o średnicy 1000 mm.

Podstawowe elementy typowych monolitycznych studzienek kanalizacyjnych:

- dennicę studzienki należy wykonać jako monolityczną - jednorodną, prefabrykowaną, z fabrycznie osadzonymi w trakcie produkcji przejściami szczelnymi lub uszczelkami, gwarantującymi szczelność połączeń z rurami oraz monolityczną kinetą betonową – wszystkie elementy (dennica, krąg i kineta) należy wykonać w jednym cyklu produkcyjnym
- kręgi nadbudowy - betonowe odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 1917, minimalna wysokość kręgów nadbudowy – 500 mm
- komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 1,0 m
- przykrycie studzienek kanalizacyjnych – zwężka redukcyjna o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 300 kN
- stopnie złazowe żeliwne lub drabinka włazowa stalowa, powlekana z PE odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101:2005, montowane fabrycznie w kręgach betonowych
- pierścienie dystansowe polimerowe (montaż zgodnie z wytycznymi producenta)

- włazy kanałowe z pokrywą typu BEGU, z wentylacją (w terenie zielonym stosować włazy kanalizacyjne bez wentylacji) z 2 ryglami, zabezpieczone przed przesuwaniem się
- w jezdniach stosować włazy klasy D400, a poza jezdniami włazy klasy C250 zgodnie z PN/EN-124
- w nawierzchni asfaltowej stosować włazy samopoziomujące
- włazy kanałowe klasy D400 lub C250 (w zależności od lokalizacji studni) odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000
- studnie posadawiać na podbudowie z betonu C12/15 grubości 10 cm.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu: 50 kPa
- beton o minimalnej klasie wytrzymałości: min. C35/45
- wytrzymałość komory studni na zgniatanie: min. 60kN/mb
- nasiąkliwość betonu:  $\leq 5\%$
- nasiąkliwość betonu wg PN- 88/B- 06250 (próbka 15x15x15)  $\leq 4\%$
- klasa ekspozycji betonu nie mniejsza niż: X0, XC2, XD2, XA2.
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN 752.

#### 2.2.4. Komora kanalizacyjna

- komora z elementów prefabrykowanych żelbetowa o wymiarach jak na rysunku z betonu kl. min. C35/45
- komora żelbetowa musi posiadać ważną aprobatę techniczną IBDiM z przeznaczeniem do stosowania jako komory kanalizacyjne
- komora wykonana jako element pod obciążenia ciężkie
- elementy betonowe winny spełniać odporność na klasę ekspozycji XA3 wg PN-EN 206
- nasiąkliwość betonu w elementach prefabrykowanych nie więcej niż 5%, stopień mrozoodporności F150
- kręgi nadbudowy winny spełniać wymagania normy PN-EN 1917 i być łączone na uszczelki systemowe
- zwieńczenie komory musi spełniać wymagania normy PN-EN 124
- element denny powinien posiadać fabrycznie wypuszczone pręty do zabetonowania
- istniejący kolektor i projektowany kanał włączyć do komory poprzez np. łańcuch uszczelniający
- elementy komory powinny posiadać fabrycznie montowane stopnie żłazowe typu ciężkiego (klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie) spełniające wymagania normy PN-EN 13101
- w terenie zielonym włąz zabezpieczyć obudową betonową o wymiarach 2,0x2,0x0,2m (ewentualnie dopasować do sytuacji terenowej)
- całość prac przy budowie komory zaleca się wykonywać po uprzednim obniżeniu poziomu terenu wokół kolektora, do umocnienia wykopu stosować grodzice min. G62 o  $W_x=1600$  m<sup>3</sup>/m, stal S235JR
- ścianki szczelne z grodzic należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne przy udziale konstruktora
- pogrążanie grodzic za pomocą wibromłota bezrezonansowego
- wszelkie odstępstwa w trakcie robót należy konsultować z uprawnionym konstruktorem wykonawcy
- w trakcie prac zwracać uwagę na to, aby nie dopuścić do ruchów gruntu
- wzdłuż wykopów wykonać zabezpieczenie wykopu przed zalaniem wodami powierzchniowymi i opadowymi
- naziom powinien pozostać nieobciążony wzdłuż ścianek wykopu w pasie o szerokości 4,0 m od zewnętrznej krawędzi ścianki, obciążenie naziomu poza wskazanym obszarem 5,0 kN/m<sup>2</sup>
- pogrążanie i wyciąganie grodzic powinno być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników i pod nadzorem osób uprawnionych do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
- dopuszcza się inne metody zabezpieczenia wykopu - np. szalunki systemowe zapewniające bezpieczeństwo prac i konstrukcji wykopu
- przed wykonaniem ścianek należy zlokalizować sieci podziemne w obszarze robót
- przestrzeń wokół kolektora wypełnić betonem min. C35/45 o grubości ok. 0,5 m, na którym posadzić prefabrykowany element denny z otworami dla rurociągów
- w przypadku dużego napływu wód gruntowych zaleca się stosować mieszanke betonową do układania pod wodą
- przejścia rurociągów przez ścianę komory uszczelnić np. łańcuchami uszczelniającymi
- istn. kolektor wewnątrz komory wyciąć do połowy jego średnicy a pozostałą przestrzeń wypełnić betonem min. C35/45 - uformować półki kinety



- przed wykonaniem kinety należy zamontować regulator przepływu o parametrach jak w projekcie
- elementy zgodnie z wymogami ZDM Legnica.

#### 2.2.5. Wpusty deszczowe

Na kanalizacji deszczowej należy zastosować betonowe studzienki ściekowe prefabrykowane o średnicy DN500 mm z osadnikiem o głębokości min. 0,5 m, które winny odpowiadać normie PN-EN 1917:2004 i być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją projektową.

Podstawowe elementy typowych studzienek ściekowych:

- elementy betonowe (dno studzienki, kręgi) z betonu klasy min. C35/45 o średnicy 0,5m odpowiadające wymaganiom PN-EN 1917,
- łączenie poszczególnych elementów zaprawą elastyczną PCC,
- nasiąkliwość betonu studzienek nie większa niż 5%,
- krata z żeliwa szarego typu uchylnego, zatraskowego, 400x600 mm, klasy D400, z kołnierzem 3/4, z zabezpieczeniem przed kradzieżą.
- krata wpustu wyposażona w zawias i rygiel.
- regulacja krat wpustów deszczowych za pomocą pierścieni wyrównawczych z tworzywa sztucznego systemu TVR T,
- wyposażone w kosze osadcze,
- przejścia rur przez ściany studni wykonywać za pomocą przejść szczelnych systemowych osadzonych w trakcie prefabrykacji,
- studzienki posadawiać na podbudowie z betonu C12/15 grubości 10 cm,
- Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN 752,
- klasa ekspozycji betonu nie mniejsza niż: X0, XC4, XF4, XD3, XA2.

#### 2.2.6. Regulator przepływu

Na wylocie z planowanej komory przewidziano montaż regulatora przepływu. Regulator wykorzysta zdolność retencyjną rur, komór i studni kanalizacyjnych i przepuści tylko żądaną ilość ścieków – ustawiony zostanie na wypływ 361,51 l/s przy wysokości spiętrzenia do 2,0 m nad dno kolektora.

Ze względu na nietypową zabudowę regulator dobrany został w oparciu o doświadczenie, obliczenia i konsultacje firmy retencja.pl. Wykonawca na etapie budowy przeprowadzi konsultacje z konkretnym producentem i dostawcą oraz przeprowadzi montaż wg ich zaleceń.

Regulator musi być wykonany ze stali nierdzewnej kl. min. 1.4404. Montaż regulatora do komory poprzez kołnierz i przy użyciu kotew montażowych. Przestrzeń pomiędzy regulatorem a ścianą komory i kolektora wypełnić masą poliuretanową w celu uszczelnienia.

Po zamontowaniu regulatora można przystąpić do betonowania wolnych przestrzeni wewnątrz komory w celu uzyskania prawidłowej kinety i pólek.

#### 2.2.7. Kaskady rurowe

Kaskady rurowe wykonać wewnątrz studni rewizyjnych. Kaskady zaprojektowano z rur i kształtek PVC SN12 SDR34 o średnicy tej samej co kanał dopływowy z prefabrykowanym elementem kaskady z otworem rewizyjnym. Włączenia rur do studni realizować za pomocą fabrycznie montowanych przejść szczelnych wraz z uszczelkami.

Rury wewnątrz studni przymocować do ścian za pomocą obejm nierdzewnych z wkładką tłumiącą EPDM. Wzdłuż ściany uchwyty montować max. co 50 cm. System mocowań powinien zapewnić stabilne podtrzymanie. Kolano kaskady wesprzeć na półce betonowej i obetonować do połowy rury.

#### 2.2.8. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z piasku lub pospółki. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 12620:2004, PN-EN 13043:2004.

#### 2.2.9. Beton

Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003.

#### 2.2.10. Materiał do zabezpieczenia ścian wykopów i umocnień

Ścianki szczelne stalowe o długości brusek niezbędnych do utrzymania stateczności ścian wykopów (min. 2 m poniżej przewidywanego dna wykopu – uważać na kolizje z innymi sieciami) z grodzic stalowych typu G62 o wskaźniku wytrzymałości minimum  $W_x=1600 \text{ cm}^3/\text{m}$  - stal S235JR. Dozwolone drewno iglaste zaimpregnowane. Rodzaj przyjętych rozwiązań należy do Wykonawcy. Profile stalowe (np. HEB 300, HEB 400) lub z grodzic do rozparcia ścian, ewentualnie kotwy z prętów stalowych do zakotwienia wysokich ścian. W miarę możliwości stosować płyty szalunkowe systemowe wewnątrz

rozparte. Dopuszcza się inne metody umocnienia, pod warunkiem zachowania stateczności nie mniejszej niż w przypadku płyt szalunkowych KKP systemu Krings.

W przypadku napotkania w gruncie, w trakcie pograżania grodzic, przeszkód (płyty betonowe, głazy) grodzice szalunków komór należy zabijać po uprzednim przewierceniu gruntu. Ścianki z grodzic zapuszczać metodą bezwibracyjną (statyczną).

#### **2.2.11. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

### **2.3. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów.

#### **2.3.1. Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Ponadto rury betonowe i żelbetowe powinny być składowane poziomo na podkładach drewnianych lub żelbetowych. Rury należy zabezpieczyć klinami przed toczeniem. Zabrania się składowania i opierania (kielichów) elementów bezpośrednio na gruncie. Wysokość stosu warstw do 2 m.

#### **2.3.2. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### **2.3.3. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **2.3.4. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

#### **2.3.5. Regulator przepływu**

Regulator przepływu należy składować jednowarstwowo na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem zgodnie z wymaganiami producenta.

#### **2.3.6. Elementy prefabrykowane.**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

#### **2.3.7. Kruszywo**

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

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

### **3.2. Sprzęt do wykonania zadania**

Wykonawca przystępujący do wykonania przyłączy i elementów kanalizacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania m.in. z następującego sprzętu:

- samochodów dostawczych, samowyladowczych i skrzyniowych,
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek kołowych lub gąsienicowych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- piły do cięcia asfaltu i betonu,

- wiertarek pneumatycznych,
- wiertnic bezударowych,
- pomp zatapialnych,
- wciągarek mechanicznych,
- wciągarek ręcznych,
- wibromłotów bezrezonansowych,
- inne, zgodne ze specyfiką prac budowlanych oraz przedmiarem robót.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

Transport materiałów powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów.

##### **4.2. Transport rur kanałowych**

Rury, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Rozładunek rur z samochodów powinien odbywać się za pomocą pasów, zawiesi z uchwytyami kulowymi lub wózka widłowego.

W trakcie załadunku, rozładunku i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu.

##### **4.3. Transport kręgów**

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.

##### **4.4. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach.

##### **4.5. Transport elementów ścianek szczelnych**

Materiały do budowy ścianek szczelnych komory startowej i odbiorczej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

##### **4.6. Transport wpustów żeliwnych**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

##### **4.7. Transport armatury**

Transport armatury powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami producentów, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami mechanicznymi.

##### **4.8. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.9. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.10. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z PN-EN 197.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wbudowanie materiałów powinno uwzględniać wymagania producentów.

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Warunki ogólne wykonywania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać prawidłowe odwodnienie. 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.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona przy udziale uprawnionego geodety wytyczenia trasy w terenie i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawężnikowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

#### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, istniejącego uzbrojenia terenu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Naziom nieobciążony w pasie o szerokości 4,0 m od zewnętrznej krawędzi ścianki. Poza pasem o szerokości 4,0 m od zewnętrznej krawędzi ścianki obciążenie  $q_k=5\text{kN/m}^2$ .

Wykopy wykonywać jako umocnione grodzicami stalowymi lub płytami szalunkowymi systemowymi wewnątrz rozpartymi. Dopuszcza się inne metody umocnienia, pod warunkiem zachowania stateczności nie mniejszej niż w przypadku płyt szalunkowych.

Istniejące uzbrojenie podziemne znajdujące się w obrębie wykopu wykonawca zabezpieczy przed uszkodzeniem wg rozwiązań uzgodnionych z ich użytkownikami.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- główne krawędzie grodzic wystawały na wysokość 30 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1,0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.) Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasyпки. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza

możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu. Przy przyjęciu zabezpieczenia ścian grodzicami stalowymi, wypraskami, ustalenie długości całkowitej brusów, z uwzględnieniem zagłębienia poniżej projektowanego dna wykopów, ze względu na charakter technologiczny zabezpieczeń, należy do Wykonawcy.

Wykopy wykonywać bez naruszania struktury gruntu w dnie. W tym celu wykonywać wykopy do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie od 30 cm do 60 cm w zależności od rodzaju gruntu. Pozostawioną warstwę usunąć bezpośrednio przed ułożeniem urządzeń lub ich podbudowy.

Nie można przekraczać projektowanej głębokości wykopu, a następnie dosypywać gruntu do odpowiedniej głębokości.

W przypadku wykonania wykopu o głębokości większej od przewidywanej, należy zastosować odpowiednie środki zapewniające wymaganą nośność podłoża w poziomie posadowienia konstrukcji (np. warstwa betonu C12/15, odpowiednio stabilizowana spoiwem i zagęszczona podsypka piaskowo-żwirowa).

Zastosowane zabezpieczenie wykopów powinno uwzględniać parcie gruntu na zadanych głębokościach wykopów. Dobór wytrzymałości obudowy wykopu dla docelowej głębokości winien wynikać z analizy gruntu w stanie odłamu (katastrofalnym). Powyższe wykonawca dostosuje do warunków bieżących po przeprowadzeniu szczegółowych badań geotechnicznych. Roboty należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

Szczegółowe wymagania dotyczące robót ziemnych ujęto w ST „Roboty ziemne”.

Minimalna szerokość wykopów powinna być zgodna z PN-EN 1610 i być wyliczona na podstawie średnicy rurociągu oraz jego zagłębienia i wynosić między szalunkami:

- dla kanału DN200-250 mm - min. 1,2 m
- dla kanału DN300 mm - min. 1,3 m
- dla kanału DN400 mm - min. 1,5 m
- dla kanału DN500 mm - min. 1,6 m
- dla kanału DN600 mm - min. 1,7 m
- dla kanału DN800 mm - min. 2,0 m
- dla kanału DN1000 mm - min. 2,3 m

Wykopy obiektowe dla studzienek należy przyjmować tak, aby bezpiecznie wykonać wszystkie prace, w szczególności włączenia przewodów bocznych, kaskad oraz zagęszczenie gruntu między studniami i szalunkami. Minimalne szerokości wykopów między szalunkami dla studni powinna wynosić:

- dla studzienek wpustów DN500 mm - min. 2,0 m
- dla studzienek DN1000 mm - min. 3,0 m
- dla studzienek DN1200 mm - min. 3,2 m
- dla studzienek DN1500 mm - min. 3,5 m
- dla studzienek DN2000 mm - min. 4,0 m

W miejscu kolizji z istniejącym uzbrojeniem oraz 1,0 m z każdej strony, wykopy wykonywać ręcznie. W miejscach występowania gruntów słabonośnych i gruntów organicznych, należy wykonać wymianę gruntu na grunty niespoiste (pospółkę, piasek). W przypadkach szczególnych jak: posadowienie studni i kanałów o dużej średnicy, wymianę gruntu należy przeprowadzić do spągu warstw słabych. Nadmiar urobku z wykopów należy odwieźć do utylizacji na wysypisko Wykonawcy.

Wykopy należy zabezpieczyć ogrodzeniem. W okresie budowy należy zapewnić dojścia i dojazdy do zabudowań. Przejścia dla pieszych zabezpieczyć stosując kładki o nośności 150 kg/m<sup>2</sup>. Minimalna szerokość winna wynosić 0,75 m. Kładki muszą posiadać barierkę na wys. 1,1 m, poprzeczkę na wysokości 0,65 m i krawężnik o wysokości 0,15 m. Kładkę oprzeć min. 1,0 m poza krawędzie wykopu. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób „trzecich” (pasy drogowe, ciągi pieszce), wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy należy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Istniejące uzbrojenie podziemne znajdujące się w obrębie wykopu wykonawca zabezpieczy przed uszkodzeniem wg rozwiązań uzgodnionych z ich użytkownikami.

#### 5.4. Odwodnienie wykopów

W trakcie wykonywania odwodnienia wykopów zasięg leja depresji nie może wykraczać poza teren inwestycji – w związku z tym należy stosować metody odwodnienia obiektów lub wykopów budowlanych, które spełnią te wymagania.

Szczególnie zaleca się odwadniać wykopy przy użyciu drenażu umiejscowionego w wykopie równolegle do rury przewodowej ze studzienką w najniższym punkcie lub pomp zatapialnych umieszczanych w studzienkach (obudowie z tworzywa sztucznego) i na podłożu żwirowym, uniemożliwiającym zatykanie się pompy unoszącym się w wodzie piaskiem i pyłem. Odprowadzenie wód z odwodnienia do

istniejących odbiorników powinno odbywać się poprzez osadniki w celu ich ochrony przed zanieczyszczeniem i zamuleniem. Zrzut wody z odwodnienia Wykonawca będzie uzgadniać na roboczo z właścicielami odbiorników. Odwodnienie wykopów nie może naruszać interesów osób trzecich. Zaleca się, aby prace prowadzone były w okresie pory suchej, co jeszcze bardziej ograniczy konieczność usuwania ewentualnej wody z wykopu.

Odwodnienie wykopów należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć struktury gruntu w podłożu wykonywanej konstrukcji, a także w podłożu sąsiednich obiektów, i aby nie wystąpiły osiadania podłoża istniejących w sąsiedztwie budowli. Obniżanie zwierciadła wód gruntowych i przywracanie pierwotnego ich poziomu powinno odbywać się w sposób stopniowy.

W przypadku stwierdzenia bezpośrednio na budowie innych warunków gruntowo-wodnych (brak wody lub ciągle zalewanie wykopów) np. z uwagi na możliwość wystąpienia deszczów nawalnych i podtopień, zmiany w sposobie odwadniania zostaną opracowane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym oraz Inżynierem budowy.

### **5.5. Przygotowanie podłoża**

Na przedmiotowym zadaniu podłożem w wykopie powinien być grunt naturalny o nienaruszonej strukturze, nośny, na którym ułożyć podsypkę piaskową lub piaskowo-żwirową o gr. 15-25 cm. W przypadku podłoża nienośnego należy dokonać jego wymiany lub wzmocnienia (ława betonowa, tłuczeń, żwir). Wskaźnik zagęszczenia podłoża powinien wynosić  $I_s = 0,97$ . Badanie podłoża wzmocnionego należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-10725.

### **5.6. Zasyпка i zagęszczenie gruntu**

Dno wykopu przed zasypaniem należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i urządzeń na przewodzie oraz wodoszczelnej izolacji. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy rury powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, syпки, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem syпkim warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w strefach przejścia rurociągu przez pas drogowy powinien być zgodny z ST dla robót ziemnych pod konstrukcją drogi i wynosić nie mniej niż  $I_s=1,0$ .

W obrębie pasa poza jezdnią wierzchnią warstwę gruntu nad wykopami należy zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,98. Podłoża pod rurociągi należy zagęścić do stopnia zagęszczenia 0,97.

W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

### **5.7. Roboty montażowe**

W trakcie robót montażowych należy stosować zapisy norm przytoczonych w niniejszym opracowaniu oraz zaleceń producentów. Wszelkie prace związane z wykonywaniem prac na istniejących sieciach należy wykonywać pod nadzorem służb eksploatacyjnych oraz zgodnie z zasadami panującymi w przedsiębiorstwach miasta Legnica.

#### **5.7.1. Obsługa geodezyjna obiektu**

Po wykonaniu sieci wraz z przykanalikami należy dokonać pomiarów powykonawczych. Prace pomiarowe muszą być wykonane przez uprawnione służby geodezyjne. Po zrealizowaniu sieci dokonać wymaganych badań i prób szczelności, a następnie zasyпки wykopów. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inwestorowi dokumentacji powykonawczej zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.

#### **5.7.2. Montaż rurociągów**

Montaż rurociągów prowadzić zgodnie z zaleceniami producentów (przy elementach w wykopie - w starannie wykonanych, suchych i zabezpieczonych wykopach). Należy stosować tylko rury pozbawione wad. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Dopuszcza się skracanie rur poprzez cięcie w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury jeżeli nie wpłynie to na szczelność układu oraz za przyzwoleniem producenta rur. Dla rurociągów w dnie wykonać podsypkę piaskową lub piaskowo-żwirową grubości 15-20 cm, którą rozłożyć należy na całej szerokości umocnionego wykopu. Po ułożeniu, kanały przysypać piaskiem na wysokość 30 cm ponad wierzch rur i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi. Dalszą zasypkę prowadzić

piaskiem lub gruntem rodzimym piaszczystym warstwami 20 cm z dokładnym zagęszczeniem ubijakami mechanicznymi. Przed rozpoczęciem zasyпки należy zabezpieczyć rurociąg przed wypieraniem i przemieszczaniem gruntu przy zagęszczeniu. Do zasyпки w strefie jezdni stosować wyłącznie piasek, aż do podbudowy odbudowywanej jezdni. Zabrania się stosowania na obsypki kanałów grysów łamanych i ziemi zanieczyszczonej gruzem i kamieniami, a także gruntów spoistych jak glina czy il. Materiał na podsypki i obsypki nie może być zmrożony. Unikać należy zagęszczania mechanicznego dolnych partii bezpośrednio nad rurociągami aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

#### **5.7.3. Montaż studni kanalizacyjnych**

Montaż studzienek prowadzić zgodnie z zaleceniami producentów w starannie wykonanych, suchych i zabezpieczonych wykopach. Zasypkę prowadzić piaskiem warstwami 20cm z dokładnym zagęszczeniem ubijakami mechanicznymi. W strefie przyłączonych do studni przewodów kanalizacyjnych do wysokości 50 cm ponad nimi i wokół przewodu zagęszczanie powinno być wykonane przy pomocy ubijaków ręcznych. Do zasyпки stosować wyłącznie piasek, aż do podbudowy odbudowywanej jezdni. Zabrania się stosowania na obsypki grysów łamanych i ziemi zanieczyszczonej gruzem i kamieniami, a także gruntów spoistych jak glina czy il. Materiał na podsypki i obsypki nie może być zmrożony. Elementy denne studzienek posadowiać na podbudowie betonowej z betonu C12/15 o grubości min. 10 cm.

#### **5.7.4. Montaż studzienek wpustów deszczowych**

Studzienki wpustów posadowić należy na podłożu betonowym z chudego betonu klasy C12/15 grubości 10 cm wg PN-EN 206-01, które zabezpieczy wpust przed osiadaniem. Montaż studzienek wpustów deszczowych prowadzić zgodnie z zaleceniami producentów w starannie wykonanych, suchych i zabezpieczonych wykopach. Zasypkę prowadzić piaskiem warstwami 20 cm z dokładnym zagęszczeniem ubijakami mechanicznymi. W strefie przyłączonych do studni przykanalików (do wysokości 50 cm ponad nimi i wokół) zagęszczanie powinno być wykonane przy pomocy ubijaków ręcznych. Do zasyпки stosować wyłącznie piasek, aż do podbudowy odbudowywanej jezdni. Zabrania się stosowania na obsypki grysów łamanych i ziemi zanieczyszczonej gruzem i kamieniami, a także gruntów spoistych jak glina czy il. Materiał na podsypki i obsypki nie może być zmrożony.

#### **5.7.5. Montaż armatury**

Przed przystąpieniem do montażu regulatora przepływu należy upewnić się, że dopływ ścieków do komory lub ich przepływ przez rurociągi jest zablokowany. Powierzchnie montażu powinny być równe i oczyszczone. W celu lepszego uszczelnienia szczeliny wypełnić masą uszczelniającą poliuretanową. Do przytwierdzenia do ścian wylotów należy stosować kotwy lub śruby stalowe wraz z odpowiednimi kołkami rozporowymi (w zależności od zaleceń producenta). Regulator musi być wykonany ze stali nierdzewnej kl. min. 1.4404.

#### **5.7.6. Rozwiązanie kolizji wysokościowej z istniejącym wodociągiem**

W związku z kolizją wysokościową pomiędzy istniejącą siecią wodociągową a projektowaną siecią kanalizacji deszczowej zaproponowano jej rozwiązanie poprzez przebudowę wodociągu na szerokości planowanej jezdni w miejscu skrzyżowania z kanalizacją deszczową. Rozwiązanie to uzyskało akceptację właściciela sieci - LPWiK S.A. Legnica.

Przebudowę istniejącej sieci wodociągowej należy wykonać z rur PE100 PN10 SDR17 de125. Kształtki PE100 winne być tej samej grubości i gęstości materiału co rury. Rury oraz kształtki łączyć poprzez zgrzewanie czołowe, a przy kolejnych niezależnych odcinkach za pomocą elektrozłączy.

Połączenia nowego odcinka z istniejącym rurociągiem dokonać przy użyciu elektrozłączek odpowiednich dla rur PE100. Połączenia wykonywać przy użyciu oryginalnych kształtek oraz łączników. Kształtki wodociągowe muszą być kompatybilne z wybranym systemem rur.

Rury i kształtki muszą posiadać świadectwo o dopuszczeniu do kontaktu z wodą pitną – atest Państwowego Zakładu Higieny oraz posiadać potwierdzenie zgodności z Polską Normą.

Wszelkie prace i manipulacje zasuwami na czynnej sieci wodociągowej mogą być wykonywane tylko i wyłącznie za zgodą i pod nadzorem przedstawiciela LPWiK Legnica.

Należy przestrzegać starannego układania rur i stosowania na obsypki materiałów mrozoodpornych.

Nowo ułożony odcinek rurociągu przed włączeniem do obiegu czynnej sieci winien być poddany płukaniu i dezynfekcji. Operacja ta składa się z trzech czynności:

- płukania wstępnego z prędkością przepływu wody w rurociągu płukanym dla usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych
  - dezynfekcji właściwej za pomocą podchlorynu sodu 50mg/dm<sup>3</sup> Cl<sub>2</sub> - ilość podchlorynu sodu ustalić na roboczo w trakcie montażu.
  - płukania wtórnego dla wypłukania resztek wody chlorowanej
- Termin płukania i dezynfekcji winien być uzgodniony z LPWiK Legnica.

Warunkiem włączenia odcinka sieci wodociągowej do obiegu będzie pozytywna próba bakteriologiczna i fizykochemiczna oraz ocena higieniczna na zastosowane materiały wykonana przez właściwego Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego. Badania jakości wody wykonują laboratoria, o których mowa w art. 12 ust. 4 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków. Należy również przedstawić zgodę PPIS na wpięcie do czynnej sieci wodociągowej oraz na każdy zastosowany materiał, w tym także środek dezynfekcyjny służący do uzdatniania i przesyłania wody – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

#### 5.7.7. Warunki wykonania obiektu

Spadki i głębokość posadowienia rurociągów powinny być wykonane zgodnie z projektem. Głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż głębokość przemarzania gruntów wg PN-B-03020. Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału (np. keramzytem). Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów
- studzienki należy wykonywać na uprzednio przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napętnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 5 ‰ w kierunku kinety. Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż klasy D400 wg PN-EN 124:2000, w chodniku C250.

Poziom wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić gruntem niespoistym warstwami grubości 20 cm. Do wysokości ok. 0,30 m ponad górną krawędź przewodu powinny to być grunty nie zawierające kamieni. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu, aby nie dopuścić do jego poziomego przemieszczenia. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Wykopy należy zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s=1,0$  w obrębie pasa drogowego na głębokości do 1,0 m poniżej podbudowy jezdni oraz  $I_s=0,98$  poniżej 1,0 m od podbudowy jezdni. W obrębie pasa poza jezdnią wierzchnią warstwę gruntu nad wykopami należy zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia  $I_s=0,98$ . Podłoża pod kanały należy zagęścić do stopnia zagęszczenia  $I_s=0,97$ .

W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

#### 5.8. Badania szczelności

Po zamontowaniu kanału należy przeprowadzić próbę szczelności.

Próbie szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 oraz instrukcją producenta rur i studzienek rewizyjnych.

Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków do gruntu,
- infiltrację – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.
- próbę należy przeprowadzić na długości odcinków przykanalików,
- cały odcinek przewodu powinien być ustabilizowany poprzez wykonanie obsypki,
- wszystkie otwory badanego odcinka winny być zaślepione,
- poziom zwierciadła wody w studni położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience,
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak napełniony odcinek należy pozostawić na czas 1 godziny, celem odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomów wody w studniach,
- po tym czasie nie powinno być ubytku wody w studzience górnej.

Czas trwania próby wynosi:

- dla odcinków do 50 m - 30 minut
- dla odcinków powyżej 50 m - 60 minut.

Pozytywny wynik próby na eksfiltrację pozwala na rezygnację z próby na infiltrację.



Ujawnione nieszczelności powinny być usunięte, a złącza ponownie przebadane. Próbę szczelności należy wykonywać na rurociągu ułożonym i przysypanym, za wyjątkiem miejsc złączy, zamknięć odcinków próbnych. Miejsca odsłonięte należy zabezpieczyć przed działaniem wpływów atmosferycznych. Rurociągi, na których jest prowadzona próba szczelności lub wytrzymałości powinny być oznakowane w terenie w wyraźny sposób za pomocą znaków i tablic ostrzegawczych, zabraniających zbliżaniu się do rurociągów osobom postronnym.

Po zakończonej próbie szczelności należy sporządzić protokół, zawierający:

- datę sporządzenia protokołu,
- nazwę Wykonawcy,
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby,
- nazwę Inwestora rurociągu,
- nazwę eksploatatora,
- rodzaj czynnika próby,
- czas trwania próby,
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia,
- wynik próby oraz klauzulę dopuszczenia do odbioru końcowego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Wymagania ogólne dotyczące zasady kontroli jakości robót zawiera ST „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania materiałów użytych do budowy elementów kanalizacji**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

### **6.3. Kontrola jakości robót**

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać wg PN-EN 1610 oraz PN-EN 12889. Kontrola jakości wykonanych robót w szczególności dotyczy zgodności wykonania kanalizacji z dokumentacją projektową.

### **6.4. 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.

### **6.5. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową ułożenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora sanitarnego,

- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

Wykonawca udostępni ZDM wykonany przegląd kanałów kamerą video. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek wyczyszczenia kanału metodą hydrodynamiczną i zapewnienia możliwości dojazdu dla samochodu o masie do 3,5 t bezpośrednio nad studnię rewizyjną. W przypadku wykrytych wad wykonawstwa koszty ponownego przeglądu kamerą video i przygotowania kanału obciążają Wykonawcę. Sposób usunięcia wad musi być uzgodniony z Użytkownikiem. Pozytywny wynik kamerowania jest jedną z podstaw do odbioru kanału.

#### **6.6. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 10% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +20% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- odchylenie spadku kolektora wykonanego metodą mikrotunelingu nie powinno przekraczać do  $\pm 15$  mm od projektowanej niwelety,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w dwóch miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.7 i 5.9.8,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 10$  mm

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Wymagania ogólne dotyczące zasady kontroli jakości robót zawiera ST „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiarowa powinna być zgodna z przedmiarem robót.

### **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Wymagania ogólne dotyczące zasady odbioru robót zawiera ST „Wymagania ogólne”.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych, przykanalików,
- wykonane studnie kanalizacyjne,
- zasypany, zagęszczony wykop.

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

Obowiązki wykonawcy:

- Na bieżąco przekazywać Inspektorowi Nadzoru szkice geodezyjne wyznaczające przebieg sieci w poziomie i w pionie. Szkice muszą być czytelne i zawierać oznaczenia punktów sieci zgodnie z projektem.
- Ułożone odcinki kanalizacji z wpięciem do istniejących kanałów należy zgłaszać do pomiaru branżowego
- Przed zgłoszeniem sieci do próby szczelności / próby ciśnieniowej należy przedstawić inspektorowi nadzoru kompletne i spójne szkice geodezyjne Wykonawcy i branżowe.
- Na bieżąco kompletować i przekazywać inspektorowi dokumenty i protokoły prób i sprawdzeń (podłoże, próba, obsypka, zasypka, dokumentacja geodezyjna Wykonawcy i branżowa, badania nośności podłoża, zagęszczenia zasypu itp.)
- Bezpośrednio po wykonaniu wszystkich elementów należy przekazać inspektorowi nadzoru całościowy, przeglądowy szkic geodezyjny wykonanych elementów z naniesieniem długości, głębokości, armatury, obiektów, trójników oraz domiarów do punktów stałych itp. oraz charakterystykę

wykonanej sieci (obejmującej metraż sieci obiekty, trójniki / ilości poszczególnych armatury) w rozbiu na lokalizację (ulicę) i średnicę sieci, zgodnie z zaleceniami inspektora nadzoru.

### 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy (o ile występuje wg umowy) i końcowy należy wykonać wg ST „Wymagania ogólne”.

### 8.4. Odbiór końcowy

Warunkiem koniecznym sporządzenia i podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego przedmiotu umowy jest wystawienie Wykonawcy pisemnego potwierdzenia przez Zamawiającego, stwierdzającego, iż „Zamawiający przyjął operat kołaudacyjny kompletny i bez uwag”. Czas niezbędny na każdorazowe sprawdzenie operatu wynosi 10 dni roboczych.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek; aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu oraz stopnia zagęszczenia przy zasypce.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Rozliczenie robót opisanych w niniejszej ST należy wykonać wg pozycji wyszczególnionych w przedmiarze robót.

Roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych są częścią tych robót i nie stanowią odrębnego rozliczenia. Cena jednostki obmiarowej podanej w przedmiarze obejmuje wszelkie czynności i materiały niezbędne do wykonania kompletnej roboty zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, umową, przepisami prawa i wydanymi warunkami technicznymi. Zamawiający ma prawo do zmiany sposobu rozliczenia robót i zaproponowania innego zagregowania robót podstawowych, towarzyszących i tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1401-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Nieplastifikowany poli(chlorekwinylu) (PVC-U); Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu;
2. PN-EN 1916 Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe;
3. PN-ENV 1046 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków – Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią;
4. PN-EN 13598 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej;
5. PN-EN 1852 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Polipropylen (PP) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
6. PN-EN 752 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne;
7. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
8. PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Polietylen (PE)
9. PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych;
10. PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne;
11. PN-B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze;
12. PN-B-10736 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych;
13. PN-EN 295 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej.
14. PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej;
15. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg;
16. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne;
17. PN-B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i

- 18. PN-EN 1917 projektowanie;  
Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe;
- 19. PN-EN 13101 Stopnie do studzienek włączowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności;
- 20. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu;
- 21. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe;
- 22. PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego;
- 23. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu;
- 24. PN-EN 197 Cement;
- 25. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;
- 26. PN-EN 1997 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne;
- 27. PN-B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- 28. PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Ścianki szczelne;
- 29. PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność;
- 30. PN-EN 12620+A1Kruszywa do betonu;
- 31. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy;
- 32. PN-EN 13242+A1Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

## 10.2. Inne dokumenty

- 1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2016.290);
- 2. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U.2015.139);
- 3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2016.1987);
- 4. Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz.U.2015.469).
- 5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2016.1570 j.t.);
- 6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2013.1232);
- 7. Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U.2015.2031);
- 8. 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.1999.43.430);
- 9. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U.2000.63.735);
- 10. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013.640);
- 11. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2015.1422 j.t.);
- 12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2016.1966);
- 13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401);
- 14. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650);
- 15. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U.1993.96.437);
- 16. Wytyczne ZDM i LPWiK Legnica.