

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I OBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST KD-04

**MONTAŻ KANALIZACJI GRAWITACYJNEJ
DESZCZOWEJ Z RUR
Z TWORZYW SZTUCZNYCH**

„KANALIZACJA DESZCZOWA W JEZIORACH – ETAP I”

NA DZIAŁKACH NR 72, 89/2, 97/7, 105/13

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot ST	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
1.4. Określenia podstawowe	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.6. Informacje o terenie budowy	4
1.7. Nazwy i kody CPV	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.2. Rury i kształtki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych	5
2.3. Studnie kanalizacyjne, ściekowe, separatory, wyloty	5
2.4. Pozostałe materiały	6
2.5. Składowanie materiałów	6
3. SPRZĘT	7
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	7
3.2. Zalecenia dotyczące sprzętu	7
4. TRANSPORT	7
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	7
5. WYKONANIE ROBÓT	8
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	8
5.2. Warunki przystąpienia do robót	8
5.3. Montaż kanałów	8
5.4. Połączenia rur i kształtek z PCW	9
5.5. Studnie kanalizacyjne	9
5.6. Dopuszczalne odchyłki	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	10
6.2. Próby szczelności	10
7. OBMIAR ROBÓT	11
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	11
7.2. Zasady określania ilości robót	11
8. ODBIÓR ROBÓT	12
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	12
8.2. Badania przy odbiorze	12
8.3. Odbiór techniczny częściowy	12
8.4. Odbiór techniczny końcowy	12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
9.1. Ustalenia ogólne	13
9.2. Zasady rozliczenia i płatności	13
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	13
10.1. Rozporządzenia i ustawy	14
10.2. Normy i inne dokumenty	14
10.3. Dokumentacja projektowa (DP)	15

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST — Specyfikacja Techniczna

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania odbioru robót związanych z montażem kanalizacji grawitacyjnej deszczowej w ramach inwestycji określonej w ST WO-00 pkt 1.1. p.n.

„KANALIZACJA DESZCZOWA W JEZIORACH – ETAP I” na działkach nr 72, 89/2, 97/7, 105/13

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z inwestycją określoną w ST WO-00 pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych związanych z budową kanalizacji grawitacyjnej deszczowej, z uzbrojeniem.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

Na zakres całej kanalizacji deszczowej grawitacyjnej składają się:

Na zakres całej kanalizacji deszczowej grawitacyjnej składają się:

1. kanały DA i boczny DA1 oraz kanały DB i DE z rur PP K2-Kan SN8 o łącznej długości 587,58 m
 - a) kanał z rur Dn 200 mm – 152,05 m,
 - b) kanał z rur Dn 250 mm – 244,41 m,
 - c) kanał z rur Dn 300 mm – 152,40 m,
 - d) kanał z rur Dn 400 mm – 38,72 m,
 - e) przykanaliki z rur PVC SN8 Dz 160/4,7 mm o łącznej długości 61,22 m,
 - f) prefabrykowane studnie betonowe połączeniowe Dn 1000 mm – 21 szt.
 - g) prefabrykowane studnie betonowe ściekowe Dn 500 mm – 17 szt.
 - h) prefabrykowany osadnik wirowy Dn 1500 mm z polimerobetonu – 1 szt,
 - i) wylot kanału deszczowego Dn 400 mm – 1 szt.
 - j) umocnienie rowu narzutem kamiennym – 1 szt.

Wykonawca przewidzi w ofercie oprócz kosztów przedmiarowanych robót podstawowych i pomocniczych, również koszty robót towarzyszących, w tym koszty zajęcia pasa drogowego, ewentualnej odbudowy osnowy geodezyjnej, inspekcji kanałów za pomocą kamer itp.

1.4. Określenia podstawowe

Ogólne określenia podstawowe przedstawiono w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Pozostałe definicje zgodne są z definicjami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt 9 (Wymagania techniczne COBRTI instal 2011, PN-EN 752/2002 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne” i PN-EN 476/2012 – „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”.

System kanalizacyjny – sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przykanalików do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

System grawitacyjny – system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

Sieć kanalizacyjna deszczowa – sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków deszczowych.

Kanał deszczowy – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych i roztopowych.

Ścieki – a wody zużyte i/lub wody powierzchniowe odprowadzane przewodem kanalizacyjnym

Studzienka prefabrykowana – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

Studzienka murowana – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej wykonana jest z cegły.

Studzienka włazowa – studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

Studzienka inspekcyjna (przeglądowa) – studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądów kanałów.

Komora robocza – część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

Komin włazowy – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Kineta – wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków. Woda zużyta – woda zmieniona na skutek jej użycia i odprowadzona do systemu kanalizacyjnego.

Infiltracja – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego.

Eksfiltracja – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu.

Kanał – przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż jednego źródła.

Element prefabrykowany – wyrób wyprodukowany poza miejscem budowy przewodu, na ogół w warunkach, gdzie stosuje się normę wyrobu i/lub ma miejsce sterowanie jakością u wytwórcy.

Dno rury – najniższy punkt powierzchni wewnętrznej trzonu rury lub kanału w dowolnym przekroju poprzecznym

Grunt rodzimy – grunt wydobyty z wykonanego wykopu

Rów przydrożny – rów zbierający wody z korpusu drogi

Przewód – rurociąg złożony z odcinków rur, kształtek i złączy między studzienkami kanalizacyjnymi lub innymi obiektami technicznymi

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką

Powierzchnia zwilżona – wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności

Sztywność obwodowa – a wytrzymałość rury na odkształcenia średnicy spowodowane obciążeniem zewnętrznym przyłożonym wzdłuż jednej tworzącej rury wyrażona wzorem:

$$SN = \frac{EI}{D_m^3}$$

gdzie:

SN – sztywność obwodowa rury, w kN/m^2

E – współczynnik sprężystości przy ugięciu obwodowym, w $[\text{kN/m}^2]$

I – moment bezwładności przekroju rury w kierunku wzdłużnym na jednostkę długości, w $[\text{m}^4/\text{m}]$

D_m – średnica osi obojętnej ścianki rury, w $[\text{m}]$

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.7.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów umowy obowiązuje kolejność ich ważności: 1 – ST, 2 – przedmiar robót, 3 – DP.

1.6. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy przedstawiono w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.8.

Ze względu na ukształtowanie terenu układ stanowią kanał DA Ø 200, 250, 300 i 400 mm z odpływem do rowu i boczny DA1Ø 250 mm, oraz kanały DB i DE Ø 200 15 mm i Kd 4 Ø250 mm) z odpływem do istniejącego kanału.

1.7. Nazwy i kody CPV

Przedmiot zamówienia objęty Specyfikacją Techniczną odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej nr **213/2008** z dnia 26 listopada 2007 r.:

Dział Robót:

45000000-7: Roboty budowlane

Grupa robót budowlanych:

45200000-9: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

klasy robót budowlanych:

45230000-8: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu,

kategorie robót budowlanych:

45231000-5: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych, linii energetycznych.

45232000-2: Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zawarte są w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną bądź uznano za regionalny wyrób budowlany”.

2.2. Rury i kształtki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych

Kanały deszczowe wykonać z rur PP kielichowych strukturalnych o podwójnej ścianie z polipropylenu do kanalizacji zewnętrznej o wytrzymałości obwodowej min. SN 8,0 kN/m², łączonych na wcisk i uszczelkę gumową; długości maksymalnej 6,0 m, a długości przeciętnej 3,0 m, (rury wg normy PN-EN 13476-3/A1/2009).

Przykanaliki deszczowe wykonać z rur kielichowych PVC Dn 160/4,7 mm o ścianie litej, jednorodnej i gładkiej łączonych na wcisk i uszczelkę gumową, o sztywności obwodowej min. SN 8,0 kN/m², długości max. 6,0 m, (rury wg normy PN-EN 1401/2009)

Kształtki (przejścia szczelne, trójniki, kolana, korki i zaślepki) powinny mieć parametry techniczne (średnice itp.) zgodne z projektem i zgodne ze stosowanymi rurami. Rury i kształtki z PVC łączyć na wcisk. Przykanaliki włączać do kanałów głównych przez studnie połączeniowe. Rury i kształtki muszą odpowiednio spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1/2009 i PN-EN 476/2011, PN-EN 1852/2010 i muszą mieć wytrzymałość obwodową 8 kN /m² lub większą.

2.3. Studnie kanalizacyjne, ściekowe, separatory, wyloty

Studnie kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w PN-EN 10729, PN-EN 1917/2004 i PN-EN 476/2011 i PN-EN 124/2000. Powinny być wykonane z materiałów trwałych.

Zaleca się dla studni betonowych:

- elementy prefabrykowane wykonane z betonu hydrotechnicznego z domieszkami uszczelniającymi (min. B-45, o parametrach – wodoszczelność W8, mrozoodporność F-50),
- kręgi betonowe i żelbetowe łączone na uszczelki,
- betonowe pierścienie dystansowe pod włazy

Na konstrukcję prefabrykowanych studni betonowych Ø 1000 mm składają się:

- a) dno – element denny z wyprofilowaną kinetą i otworami wlotowymi i wylotowymi wyposażonymi w przejścia szczelne lub króćce odpowiednie do montowanego przewodu,
- b) komin – kręgi betonowe łączone na uszczelki
- c) zwieńczenie – zwężka betonowa Ø 1000/600 mm lub płyta nastudzienna z otworem na wąż Ø 1300/600 mm,
- d) pierścienie dystansowe do poziomowania wjazdu,
- e) uszczelki Dn 1000 mm do łączenia elementów prefabrykowanych studni.

Wewnątrz studni 1000 mm muszą być zamontowane stopnie żłazowe, żeliwne.

Zastosowane włazy żeliwne powinny odpowiadać normom PN-EN 124/2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”. Stosować włazy okrągłe

- nośności zgodnej z projektem (D400), żeliwne z wypełnieniem betonowym lub ewentualnie żeliwne zabezpieczone przed kradzieżą.

Prefabrykowane kręgi betonowe i stopnie żłazowe powinny odpowiadać wymogom norm PN-EN 476/2011 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej” oraz PN-EN 1917 i PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” z wył. Pkt 2.1 dot. Średnicy studni. Minimalna średnica wewnętrzna studzienki wjazdowej powinna wynosić 1,00 m.

Studnie ściekowe:

Studnie Ø 500 mm wpusty uliczne z elementów:

- dennica betonowa (osadnik) Ø 500 mm z uszczelką,
- rura trzonowa betonowa Ø 500 mm z uszczelką,
- nadstawka betonowa Ø 500 mm
- pierścienie odciążające
- wpust uliczny żeliwny o wytrzymałości D400 spełniające wymogi normy PN-EN 124/2000

Elementy studni muszą odpowiednio spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1/2009 i PN-EN 476/2011, PN-EN 1852/2010 i muszą być zgodne z rodzajem rur.

2.4. Pozostałe materiały

- a) zaprawy cementowe M7,
- b) uszczelki z elastomeru wg normy PN-EN 681/2006 do studni i rurociągów,
- c) prefabrykowane separatory i osadniki muszą spełniać wymogi lekkiego obciążenia ruchem kołowym; wymagania w stosunku do zastosowanych materiałów w konstrukcji zbiornika takie jak do studni betonowych. Zalecane wykonanie – polimerobeton. Osadniki muszą spełniać warunki norm PN-EN 858 i PN-EN 1825.

2.5. Składowanie materiałów

2.5.1. Składowanie rur i kształtek

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PCW lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi

Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1÷2 m.

2.5.2. Składowanie studzienek prefabrykowanych betonowych (kanalizacyjnych i ściekowych)

Elementy prefabrykowane należy składować na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być układane w stosach o wysokości do 180 m. Stosy powinny być zabezpieczone przed przewróceniem.

Prefabrykaty składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów różniący się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Pomiedzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego lub ruchu pojazdów.

2.5.3. Składowanie cegieł i pozostałych materiałów

Cegłę można składować na wolnym powietrzu, w stosach.

Włazy żeliwne można składować na przestrzeni otwartej z dala od substancji korodujących.

Uszczelki należy składować w pomieszczeniach zadaszonych i zabezpieczyć przed działaniem bezpośrednim promieni słonecznych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określono w ST WO-00 „Wymagana ogólne” pkt 3

3.2. Zalecenia dotyczące sprzętu

Wykonawca powinien wykazać się posiadaniem lub wynajmowanym sprzętem niezbędnym przy montażu rurociągu: dźwigi, koparki, zawiesia do montażu ciężkich elementów, agregat prądotwórczy, środki transportowe kołowe, ew. zestaw wiertniczy elektryczny wiertnica diamentowa.

Ze względu na zabudowę i wąski pas robót Wykonawca zobowiązany jest stosować sprzęt o odpowiednich parametrach, tak aby przy prowadzeniu robót nie naruszyć konstrukcji istniejących budowli i urządzeń podziemnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Ponadto przewóz materiałów powinien spełniać poniżej wymienione wymagania:

Rury, kształtki z tworzyw sztucznych:

- dopuszczalny przewóz w oryginalnych pakietach lub luzem,
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia – 5,0 do +30°C,
- wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1,0 m,
- rury przewożone luzem powinny być ułożone w stosy o wysokości max. 1,0 m,
- elementy przewożone w pozycji poziomej zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie transportu,
- luźno układane elementy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez podłożenie np. tektury falistej,
- w trakcie przewozu przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym,
- niedopuszczalne jest „wleczenie” rur po podłożu, zrzucanie lub przetaczanie rur po pochylni samochodu,
- rury transportowane w oryginalnych pakietach lub zwojach zaleca się rozładowywać przy pomocy wózków widłowych.

Prefabrykowane dna i kręgi betonowe studni:

- elementy przewozić w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania,
- elementy zabezpieczyć przed możliwością przesunięcia,

- liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem,
- rozładunek przeprowadzić przy użyciu urządzeń zmechanizowanych wyposażonych w osprzęt transportowy (zawiesie), o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów,
- w celu podniesienia i opuszczenia elementów betonowych zamontować równomiernie na jego obwodzie minimum trzy liny stalowe.

Włazy żeliwne kanałowe i pozostałe elementy studni betonowych:

- zabezpieczyć przed przemieszczaniem podczas transportu

Separatory i osadniki

- elementy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta,

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót określone zostały w ST WO-00 Wymagania ogólne pkt 5. Zasady wykonania i zagęszczania podsypki, obsypki i zasypki przewodów oraz studni zawarte są w ST RZ-01.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci kanalizacyjnej należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy kolektora,
- wykonać wykopy z umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-1 0736/1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadów),
- przygotować podłoże pod rury zgodnie z dokumentacją.

Przewody i budowle na sieci posadowić na podsypce piaskowej o grubości 15 cm wykonanej z piasku dowiezionego (zakupionego). Jedynie na odcinkach, gdzie podłoże stanowią piaski, przewód można posadowić bezpośrednio na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego. Należy zwrócić szczególną uwagę na oczyszczenie strefy posadowienia rur, z kamieni i okruszków skalnych mogących wywierać punktowy nacisk na rurę.

5.3. Montaż kanałów z tworzyw sztucznych

Montaż kanałów powinien odbywać się w przygotowanym wykopie, zgodnie z projektowanymi spadkami i od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej. W trakcie układania rur wykop należy utrzymać w stanie suchym i zabezpieczyć go przed napływem wód powierzchniowych. Montaż rur PP i PVC musi być zgodny z wymogami norm, PN-EN 1610/2002, PN-EN 1852-2/2010 (dla rur PCW, PN-EN 1401-1/2009), PN-EN 13476-3/A1/2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beczciśnieniowego odwodnienia i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – część 3 Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B.

Rury w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków wg dokumentacji projektowej. Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej 1/4 obwodu. Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Zaślepki ochronne na końcach rur powinny być zdjęte tuż przed wykonaniem połączenia.

Podczas montażu należy zwracać szczególną uwagę na dokładne współosiowe ustawienie rur względem siebie. Jest to konieczne dla zapewnienia szczelności połączeń.

Wszystkie zmiany kierunków, spadków i przekroju na kanałach grawitacyjnych realizować w studniach, zgodnie z projektem.

Rury o standardowej długości można na budowie skracać do długości wymaganej przy montażu przez

przycinanie po stronie bosego końca rury. Przycinanie (skracać) kielichów rur kształtek jest niedopuszczalne. Sposób skracania rur musi zapewnić możliwość szczelnego połączenia. Przycinanie rur przeprowadzić należy ściśle wg instrukcji montażu przewodów dołączonej przez ich producenta. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno układać bezpośrednio na ławach betonowych ani zalewać betonem. Nie wolno też podkładać pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku. Tam gdzie to konieczne, powinny być wykonane zagłębienia pod kielichy, aby nie dopuścić by przewód spoczywał na złączu. Zagłębienie nie powinno być większe niż to konieczne dla prawidłowego wykonania połączenia.

Przewody przebiegające poprzecznie pod drogą, nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi a także naruszać skrajni drogi, przy przestrzeganiu wymagań rozporządzeń: MTIGM z dn. 30.05.2000 r. (DzU z 2000 r. nr 63 poz. 735 zm. 2010 r. nr 65 poz. 408, 2012 r. poz. 608, 2013 r. poz. 528, 2014 r. poz. 858) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie;

Skrzyżowanie przewodów kanalizacyjnych z ewentualnie występującymi innymi istniejącymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

Po ułożeniu rur a przed ich zasypaniem wykonać inwentaryzację sieci i próby szczelności na odcinkach pomiędzy studniami.

5.4. Połączenia rur i kształtek z tworzyw sztucznych

Przed montażem rur i kształtek z PVC należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1610/2002, PN-EN 1852-2/2010.

Zaślepki ochronne na końcach rur powinny być zdjęte tuż przed wykonaniem połączenia.

5.4.1. Połączenia kielichowe na wcisk

Rury i kształtki łączyć kielichowo. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury z osadzoną uszczelką gumową (pierścieniem elastomerowym) w kielich do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

W przypadku rur uszczelka osadzona jest w kielichu rury.

5.5. Studnie kanalizacyjne prefabrykowane (połączeniowe i ściekowe)

Studnie kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-B-10729, PN-EN 1917.

Studnie na trasie kolektora lokalizować w miejscach zgodnych z dokumentacją techniczną z zachowaniem poziomów posadowienia i wzajemnego ułożenia przewodów wlotowych i wylotowych. Zamontowane w kinetach studni króćce połączeniowe wlotowe i wylotowe połączyć z przewodami sieciowymi analogicznie do łączenia rur.

Elementy prefabrykowane studni betonowych powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów.

Wszystkie studnie należy posadzić na podsypce gr. 15 cm w suchym, zabezpieczonym wykopie.

Kręgi studni Dn 1000 mm ustawiać na elemencie dennym prefabrykowanym przy użyciu sprzętu montażowego. Na zwężkach betonowych lub płytach nastudziennych ułożyć włązy żeliwne.

Regulację poziomu osadzenia włązu na studzience można wykonać przez zastosowanie odpowiednich pierścieni dystansowych betonowych.

W określonych w dokumentacji projektowej studniach ulicznych przewidzieć dodatkowe przejście szczelne do podłączenia dolotów odgałęzień i kanałów bocznych. Otwory i przejścia powinny być osadzone fabrycznie, bądź też wykonane na budowie ale wyłącznie przez wiercenie otworów wiertnicą diamentową.

Roboty betonowe (deskowanie, betonowanie) powinny być wykonane według normy PN-63/B-06251 „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne”, zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I Budownictwo ogólne. MGPIB, ITB”.

Wszystkie elementy powinny mieć wymiary zgodne z dokumentacją projektową.

Wykonując roboty betonowe należy spełnić następujące warunki:

- masa betonowa nie może być układana z wysokości większej niż 1,0 m,
- beton powinien być zagęszczany wibratorami mechanicznymi o różnej amplitudzie drgań
- deskowanie powinno być szczelne, gładkie,
- powinna być zapewniona właściwa pielęgnacja betonu w okresie dojrzewania polegająca na polewaniu powierzchni wodą oraz zabezpieczeniu przed silną operacją słoneczną

Rozmontowanie deskowania konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji. Przy usuwaniu deskowań konstrukcji konieczna jest obecność przedstawiciela kontroli technicznej.

Wykonanie i odbiór izolacji studni betonowych powinny być zgodne z Instrukcją nr 240 ITB „Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych”.

Izolacje powinny:

- stanowić ciągły i szczelny układ wielowarstwowy oddzielający budowlę od wody lub wilgotnego gruntu,
- ściśle przylegać do izolowanego podkładu,
- powierzchnia izolacji powinna być gładka i bez lokalnych wybrzuszeń,
- warstwy izolacyjne w sposób ciągły i szczelny powinny być połączone z uszczelnieniem miejsc przejścia kanału przez izolowaną konstrukcję.

Robót izolacyjnych nie należy prowadzić w dniach deszczowych i przy temperaturze poniżej +5° C.

Należy użyć aktualnie produkowanych materiałów izolacyjnych zgodnych z PN m.in. PN-B 24620/1998 „Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno”.

Studzienkę montowaną w drodze przygotować tak, aby była możliwość osadzenia (zatopienia) żeliwnego włazu równo z nawierzchnią. Góra włazu musi być dokładnie zlicowana z powierzchnią drogi (kostki betonowej, asfaltu itp.).

Osadzenie włazu studzienek montowanych w asfalcie można wzmocnić dodatkowo poprzez pierścienie betonowe do zabezpieczenia włazu lub wykonanie wokół teleskopu opaski z kostki brukowej betonowej na podsypce cementowo-piaskowej (nie występuje).

5.6. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki lokalizacji przewodów:

- $\pm 0,30$ m dla odchylenia osi kolektora od projektowanej trasy w planie,
- $\pm 0,01$ m dla rzędnych dna kolektora, przy czym niedopuszczalny jest spadek ujemny.

Dopuszczalne odchyłki lokalizacji studni:

- $\pm 0,30$ m dla lokalizacji studni połączeniowych w planie,
- $\pm 1,00$ m dla lokalizacji studni przelotowych $\cdot 180^\circ$ przy zachowaniu ustalonego kierunku układania przewodu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót określone zostały w ST 00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrolę wykonania sieci kanalizacyjnych przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 9 Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych pkt 7 Kontrola i badania przy odbiorze”. Należy przeprowadzić inspekcję kanału za pomocą kamer.

6.2. Próby szczelności

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610/2002. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub wody (metoda W) wg schematów odpowiednio 6 i 7 wymienionej normy.

Metoda badań powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora nadzoru. Przewód kanalizacyjny spełnia wymagania określone w normie (podczas badania szczelności przy użyciu powietrza – metoda L), gdy spadek ciśnienia (Δp) zmierzony po upływie czasu badań jest mniejszy niż określony w tabeli 3 PN-EN 1610/2002.

Urządzenia wykorzystywane do pomiaru spadku ciśnienia powinny mieć dokładność do 10% wartości Δp . Dokładność pomiaru czasu powinna wynosić 5 s.

W metodzie L liczba kolejnych korekt i powtórnych testów wykonywanych po próbie zakończonej niepowodzeniem nie jest ograniczona. Jeżeli w czasie wykonywania próby szczelności z użyciem powietrza występują uszkodzenia, należy przeprowadzić badanie wodą i wyniki te powinny być decydujące.

Czas badań metodą W powinien wynosić 30 (± 1) min, ciśnienie utrzymywane z dokładnością do 1 kPa ciśnienia próbnego. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować (w metodzie W) utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Wymagania dotyczące badania szczelności przy pomocy wody, są spełnione, jeżeli ilość wody dodanej (podczas wykonywania badań) nie przekracza:

- 0,15 l/m² w czasie 30 min dla przewodów,
 - 0,20 l/m² w czasie 30 min dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi,
 - 0,40 l/m² w czasie 30 min dla studzienek kanalizacyjnych,
- m² – odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur studzienek.

Całkowita ilość wody uzupełnianej w czasie próby powinna być mierzona i rejestrowana wraz z wysokością słupa wody wymaganego ciśnienia próbnego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne pkt 7. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót.

7.2. Zasady określania ilości robót

7.2.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych

Robotami tymczasowymi przy montażu sieci są roboty ziemne (wykopy), umocnienia ich pionowych ścian, wykonanie podłoża pod przewody oraz zasypanie z zagęszczeniem gruntu. Zasady obmiaru tych robót należy przyjąć takie same jak dla robót ziemnych określone w odpowiednich katalogach.

Jednostkami obmiaru są:

- wykopy, obsypka i zasyпка – m³,
- umocnienie ścian wykopów – m³,
- humus – m³ (lub m² i grubość warstwy w cm)
- wykonanie podłoża – m³ (lub m² i grubość warstwy w cm).

7.2.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych

Obmiaru robót podstawowych sieci dokonuje się z uwzględnieniem podziału na:

- rodzaj rur i ich średnice,
- ułożenie kanałów w wykopach o ścianach umocnionych i skarpowych,
- ułożenie kanałów w zależności od głębokości,
- wilgotność gruntu.

W zlewni występują kanały z rur PVC (lub PP) o średnicy 400, 315 i 250 mm, w wykopach umocnionych, suchych (normalnej wilgotności), na głębokości do 3,0 m.

Długości [m] sieci będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, bez potrącania studni. Kształtki na

kanalizacji obliczane będą wg faktycznie zamontowanych sztuk.

Studnie kanalizacyjne z prefabrykatów betonowych określa się w kompletach, zależnie od rodzaju materiału, średnicy, kinety i głębokości. Głębokość studni określa się jako różnicę rzędnych wjazdu i dna studni.

Długość odcinków kanałów i kolektorów poddanych próbie szczelności należy mierzyć między osiami studzienek ograniczających odcinek poddany próbie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ustalenia dotyczące odbioru robót określone zostały w ST 00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Obowiązują następujące odbiory robót montażowych:

- odbiór materiałów,
- odbiór częściowy robót,
- odbiór końcowy robót,
- ocena wyników odbioru.

8.2. Badania przy odbiorze

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610/2002.

8.3. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podsypki piaskowej przez sprawdzenie grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grudek i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PNEN 1610/2002 dla kanalizacji grawitacyjnej.

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 wpustów i 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.

8.4. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,

- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych,
- inspekcji kamerą sieci kanalizacyjnej.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu,
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności systemu kanalizacji grawitacyjnej,
- protokołem z inspekcji kanalizacji za pomocą kamer.

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

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

Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

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

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także w razie korzystania ulic i sąsiadujących z budową nieruchomości.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Ustalenia dotyczące podstaw płatności określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne pkt 9.

Rozliczenie robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących odbywać się będzie na zasadach określonych w Umowie.

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych sieci kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie (np. w podziale na poszczególne kanały), po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe sieci kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych, przygotowania podłoża,
- montaż rurociągów i obiektów sieciowych,
- wykonanie prób szczelności,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie przewodów kanalizacyjnych do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

W trakcie realizacji zadania obowiązujące będą postanowienia bieżącej edycji lub poprawki,

odnośnych norm i przepisów wymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.
Niewyszczególnienie w opracowaniu jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

10.1 Rozporządzenia i ustawy

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (DzU z 2016 r. poz. 1966)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2009 r. – w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (DzU nr 144, poz. 1182)
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. DzU z 2003 r. nr 169, poz. 1650 z późn. zm.)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (DzU nr 47, poz. 401)
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (DzU nr 118, poz. 1263)
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (DzU 2013 r. poz. 492)
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (DzU nr 26 poz. 313)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1974 r. – Prawo budowlane (t.j. DzU z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (t.j. DzU z 2016 r. poz. 1570)

oraz pozostałe wymienione w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 10.

10.2. Normy i inne dokumenty

- PN-EN 1610/2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 752-1/2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
- PN-EN 752-2/2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
- PN-EN 476/2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 13476-3-A1/2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwodnienia i kanalizacji – systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) polietylenu (PE) – część 3 specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B
- PN-EN 1401-1/2009 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmięczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek systemu
- PN-ENy 1852-2/2010 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polipropylen (PP). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- PN-EN 124/2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- PN-B 10729/1999 kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-B 12037/1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne
- PN-EN 681-1/2006 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczeltek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
- PN-EN 1917/2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe

- PN-EN 206/2003 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja zgodność
- PN-EN 1916/2005 Rury Wipro. Wymagania, właściwości, produkcja zgodność
- PN-EN 206/2003 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność.
- PN-B-14501/1990 Zaprawy budowlane zwykłe.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9 (Wymagania techniczne COBRTI Instal) 2011
- instrukcje producentów i dostawców wyrobów

10.3. Dokumentacja projektowa (DP)

„KANALIZACJA DESZCZOWA W JEZIORA– ETAP I” na działkach nr 72, 89/2, 97/7, 105/13

autor: Andrzej Kędziora - Leszno