

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

S.03.02.01

KANALIZACJA DESZCZOWA

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	4
1.1	Przedmiot STWiORB.....	4
1.2	1.2. Zakres stosowania STWiORB	4
1.3	Zakres Robót objętych STWiORB	4
1.4	Określenia podstawowe.....	4
1.5	Ogólne wymagania dotyczące Robót	6
2	MATERIAŁY	6
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	6
2.2	Rury kanałowe grawitacyjne	6
2.2.1	Rury kanalizacyjne z PVC-U lite klasy S.....	6
2.2.2	Rury kanalizacyjne żelbetowe	6
2.3	Studnie	7
2.3.1	Studnie rewizyjne.....	7
2.3.2	Studzienki ściekowe	8
2.3.3	Izolacja zewnętrzna studni żelbetowych	8
2.4	Kruszywa do obsypek	8
2.5	Składowanie materiałów	8
2.5.1	Rury	8
2.5.2	Kręgi	8
2.5.3	Włazy	9
2.5.4	Kruszywo	9
2.5.5	Cement.....	9
2.5.6	Drewno na rozpory	9
2.5.7	Stal zbrojeniowa	9
3	SPRZĘT	9
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	9
3.2	Sprzęt do wykonania robót	9
4	TRANSPORT	10
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu	10
4.2	Transport rur kanałowych i ochronnych	10
4.3	Transport studni	10
4.4	Transport włazów kanałowych	10
4.5	Transport przepompowni	10
4.6	Transport gruntu pochodzącego z wykopu	10
4.7	Transport materiałów do zasypek	11

4.8	Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej	11
4.9	Transport kruszywa	11
4.10	Transport cementu i jego przechowywanie	11
4.11	Transport stali zbrojeniowej	11
4.12	Transport drewna konstrukcyjnego	12
5	WYKONANIE ROBÓT	12
5.1	Ogólne zasady wykonania robót	12
5.2	Roboty przygotowawcze	12
5.3	Roboty ziemne	12
5.4	Roboty montażowe	15
5.4.1	Warunki ogólne	15
5.4.2	Montaż rur przewodowych i armatury	15
5.4.3	Montaż studzienek kanalizacyjnych.....	15
5.4.4	Ochrona przed korozją.....	15
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	15
6.1.1	Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	15
6.2	Dopuszczalne tolerancje i wymagania	16
7	OBMIAR ROBÓT	16
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	16
7.2	Jednostka obmiarowa	16
8	OBIÓR ROBÓT	17
8.1	Ogólne zasady odbioru Robót.....	17
8.2	Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu	17
8.3	Odbiór ostateczny	17
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	18
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	18
9.2	Cena jednostki obmiarowej.....	18
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	19
10.1	Normy	19
10.2	Inne dokumenty.....	20

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacji deszczowej, w ramach realizacji zadania pn. „Budowa drogi gminnej klasy L, na odcinku od km 0+000 (od włączenia do drogi wojewódzkiej 774 w km 0+183 odc. ref. 037 DW) do km 0+191,35, wraz z budową skrzyżowania projektowanej drogi gminnej z drogą wojewódzką nr 774, budową placu do zawracania na końcu projektowanej drogi gminnej, budową przejazdu drogowo-kolejowego kat. A w ciągu bocznic WBK 307, budową i przebudową chodnika, budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia drogowego, budową i przebudową zjazdów, budową i przebudową sieci uzbrojenia terenu, w tym: sieć wodociągowa DN300mm, sieć energetyczna kablowa SN i nN, przepusty dla prowadzenia linii kablowych WN o średnicach 10x160 mm, 2x100 mm, 2x110 mm, kanał technologiczny, rozbiórka ogrodzeń, chodnika i zjazdu oraz budową elementów bezpieczeństwa ruchu drogowego, realizowanej w ramach inwestycji pn.: „Budowa drogi publicznej pomiędzy drogą wojewódzką nr 774 a działką drogową nr 469/11 obręb 53 Krowodrza zakończoną miejscem do zawracania pojazdów”.

1.2 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą wykonania Robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w lokalizacjach zgodnych Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- budowa studni,
- montaż regulatora przepływu,
- budowa odcinków kolektorów, przykanalików deszczowych,
- roboty wykończeniowe,
- próba szczelności wraz z kontrolą jakości,
- wykonanie inspekcji telewizyjnej przemysłowej po wykonaniu kanałów,
- roboty porządkowe.

1.4 Określenia podstawowe

Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Kanały

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania wód, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

Przewód tłoczny - rurociąg przez który są tłoczone ścieki z przepompowni do odbiornika.

Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

Przepompownia wód deszczowych - urządzenie przeznaczone do gromadzenia i automatycznego podnoszenia górnego poziomu wód na wysokość powyżej poziomu zalewania.

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

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy lub odpowiednią konstrukcję umożliwiającą wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Studzienka wpadowa - studzienka kanalizacyjna służąca do odprowadzenia wód z rowu do kanału, z osadnikiem, poprzedzona osadnikiem piasku wyposażonym w kraty. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

Wylot wód deszczowych - element na końcu kanału odprowadzającego wody opadowe lub roztopowe do odbiornika (ciek, rów itp.).

Wpust Ściekowy (deszczowy) - urządzenie do odbioru ścieków opadowych lub roztopowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Elementy studzienek i komór

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.

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

Płyta pokrywowa studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

Kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

Spocznik - element dna studzienki kanalizacyjnej pomiędzy kinetą, a ścianą komory roboczej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Określenia podstawowe”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej, jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inżyniera celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Wszelkie zmiany projektowe wymagają pisemnej zgody uprawnionego branżysty projektanta.

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

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni powinien gwarantować minimalną trwałość 50 lat.

2.2 Rury kanałowe grawitacyjne

2.2.1 Rury kanalizacyjne z PVC-U lite klasy S

Dla odprowadzenia wód opadowych w zakresie średnic od DN160 do DN300 projektuje się rury kanalizacyjne PVC-U lite klasy S SN8. Sposób układania zgodnie z wytycznymi Producenta. Rury i kształtki powinny być zgodne z normą PN-EN 1401-1. Wszystkie typy rur powinny posiadać aprobatę ITB, IBDiM oraz dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

2.2.2 Rury kanalizacyjne żelbetowe

Rury żelbetowe o średnicy DN600 w klasie wytrzymałości C łączone na uszczelki zintegrowane (fabrycznie zabetonowane) w kielichach rur. Minimalne parametry:

- stopień mrozoodporności w wodzie F150,
- stopień mrozoodporności w NaCl F50,
- stopień wodoszczelności betonu W12,

- klasa wytrzymałości betonu C40/50,
 - klasa ekspozycji betonu XC4, XD3, XF1, XA1, XM3.
- Rury betonowe powinny być zgodne z normą PN-EN 1916.

Wszystkie typy rur powinny posiadać aprobatę ITB, IBDiM oraz dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

2.3 Studnie

2.3.1 Studnie rewizyjne

Zaprojektowano studnie rewizyjne, jako przelotowe i połączeniowe z kręgów betonowych /żelbetowych o średnicy 1500 mm zgodnie z normą PN-B-10729.

Studnia rewizyjna powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

- beton klasy min. C35/45,
- nasiąkliwość betonu: $\leq 5\%$,
- wodoszczelność W8,
- mrozoodporność F150,
- kręgi łączone są z elementem podstawy studzienki oraz pomiędzy sobą za pomocą uszczeltek elastomerowych wg DIN 4034 cz.I,
- pierścienie żelbetowe odciążające wykonane z betonu klasy co najmniej C35/C45 (B45) zgodnie z katalogiem Producenta,
- podstawą studni kanalizacyjnej jest dennica w formie monolitu z profilowaną kinetą betonową oraz stopniami żłazowymi ze stali w otulinie z tworzywa sztucznego,
- w studzienkach należy zastosować drabinę stalową i zabezpieczyć antykorozyjnie farbą chlorokauczkową podkładową oraz farbą nawierzchniową, alternatywnie zastosować kręgi z fabrycznie zamontowanymi stopniami żłazowymi żeliwnymi lub stalowymi zabezpieczonymi antykorozyjnie,
- dla zwiększenia bezpieczeństwa oraz komfortu obsługi studni, stopnie żłazowe posiadają jaskrawo pomarańczowy lub żółty kolor i są montowane w procesie produkcji, stając się integralną częścią poszczególnych elementów studni,
- przejścia kanałów przez ściany studni należy wykonać jako szczelne (przejścia szczelne) w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków,
- studnię należy wyposażyć we właz żeliwny klasy B125, C250 lub D400,
- studnie w terenie zielonym z włazem kl. B125 należy wynieść nad powierzchnię terenu ok. 10 cm,
- wewnętrzne powierzchnie betonowe studni należy zabezpieczyć powłokami antykorozyjnymi całkowicie odcinającymi dostęp środowiska agresywnego,
- wszelkie urządzenia i elementy muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję (ze stali kwasoodpornej),
- na kanalizacji mogą być stosowane tylko włazy zgodne z normą PN-EN 1241:2015-07 - Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań o odpowiedniej klasie wytrzymałości oraz PN-EN 124-2 - dla zwieńczeń wpustów ściekowych i zwieńczeń studzienek włazowych wykonanych z żeliwa,
- studnia powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004 - Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe. Studnię należy montować w przygotowywanym, odwodnionym wykopie, bezpośrednio na podsypce piaskowej zgodnie z projektem,

- całość robót wykonać zgodnie z PN-EN1610;2015-10 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

2.3.2 Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe z kręgów betonowych o średnicy 500 mm z osadnikiem o głębokości min. $h=0,8$ m. Krata żeliwna mocowana na płycie odciążającej z zawiasem i rygłem kl. D400.

Studzienki ściekowe spełniają wymagania normy PN-EN 1917:2004:2009 „Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe”.

2.3.3 Izolacja zewnętrzna studni żelbetowych

- roztwór asfaltowy do gruntowania i izolacji,
- kompozyt na bazie żywicy epoksydowej,
- materiał powłokotwórczy na bazie epoksydu i oleju smołowego,
- inny materiał powłokotwórczy wg zaleceń producenta.

2.4 Kruszywa do obsypek

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej STWiORB są grunty sypkie, bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych. Zaleca się, aby wszystkie zasypki konstrukcyjne wykonać z piasków o uziarnieniu grubym lub średnim oraz pospółki. Do wszystkich zasypek należy stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 3,
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 m/(dobę).

2.5 Składowanie materiałów

2.5.1 Rury

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Wykonawca, zapewni, aby materiały były składowane zgodnie z instrukcją, lub wytycznymi producenta. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo, jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

2.5.2 Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Kręgi Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.5.3 Włazy

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

2.5.4 Kruszywo

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

2.5.5 Cement

Cement należy składować w silosach lub w workach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

2.5.6 Drewno na rozpory

Drewno należy układać na podkładkach izolujących od bezpośredniego kontaktu z ziemią i wodą. Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami.

2.5.7 Stal zbrojeniowa

Składowanie stali powinno odbywać się w magazynie zamkniętym, oddzielającym materiał od szkodliwych oddziaływań atmosferycznych, pod wiatą lub czasowo na otwartej przestrzeni z ewentualnym przykryciem folią. Przy każdym składowisku, zasiekach i kozłach powinny być tabliczki z podaną charakterystyką stali oraz liczbą prętów.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4.

4.2 Transport rur kanałowych i ochronnych

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. 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 $\frac{1}{3}$ 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 2-4 cm po ugnieceniu). Rury o większych średnicach niepakowane w paczki winny być rozładowywane pojedynczo. Do rozładunku dźwigiem, koparką lub widłakiem należy używać pasów nośnych. Nie wolno stosować lin stalowych. Taśmy powinny być opasane wokół palety z zewnętrznej strony belek nośnych. Nie należy uderzać paletą w inne palety ani przesuwają na samochodzie przy pomocy łomów lub drągów.

4.3 Transport studni

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. Transport należy realizować zgodnie z zaleceniami producenta studni.

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 po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.5 Transport przepompowni

Przepompownię należy transportować zgodnie z wytycznymi producenta. Zaleca się, aby warunki zakupu uwzględniały dostawę pompowni na miejsce jej zabudowania przez producenta.

4.6 Transport gruntu pochodzącego z wykopu

Transport odspojonego gruntu może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zaleca się transport samochodami samowyładowczymi o dużej ładowności. Odspojony grunt należy równomiernie umieścić na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem i bezzwłocznie przetransportować na miejsce przeznaczenia (wysypisko). W przypadku przygotowania odkładów gruntu, przeznaczonych do zasypywania niezabudowanych wykopów, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- w gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,

- w gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie hamował dowozu materiałów na budowę i powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów. Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- ilości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowaniu terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

4.7 Transport materiałów do zasypek

Materiały do zasypek mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

4.8 Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. „gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. „gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu;

Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze otoczenia: +5°C do +15°C,
- 70 min. - przy temperaturze otoczenia: +20°C,
- 30 min. - przy temperaturze otoczenia: +30°C.

4.9 Transport kruszywa

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

4.10 Transport cementu i jego przechowywanie

Dla cementu w workach - transport krytymi środkami transportowymi.

Dla cementu luzem – transport cementosamochodami wyposażonymi w wsypy, umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz posiadające możliwość plombowania wsypów i wysypów.

4.11 Transport stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu w taki sposób, aby nie była narażona na trwałe odkształcenie, zabrudzenie itp. Transport powinien być przeprowadzony zgodnie z przepisami BHP i przepisami ruchu drogowego.

4.12 Transport drewna konstrukcyjnego

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, po wcześniejszym zabezpieczeniu przed spadaniem lub przesuwaniem.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

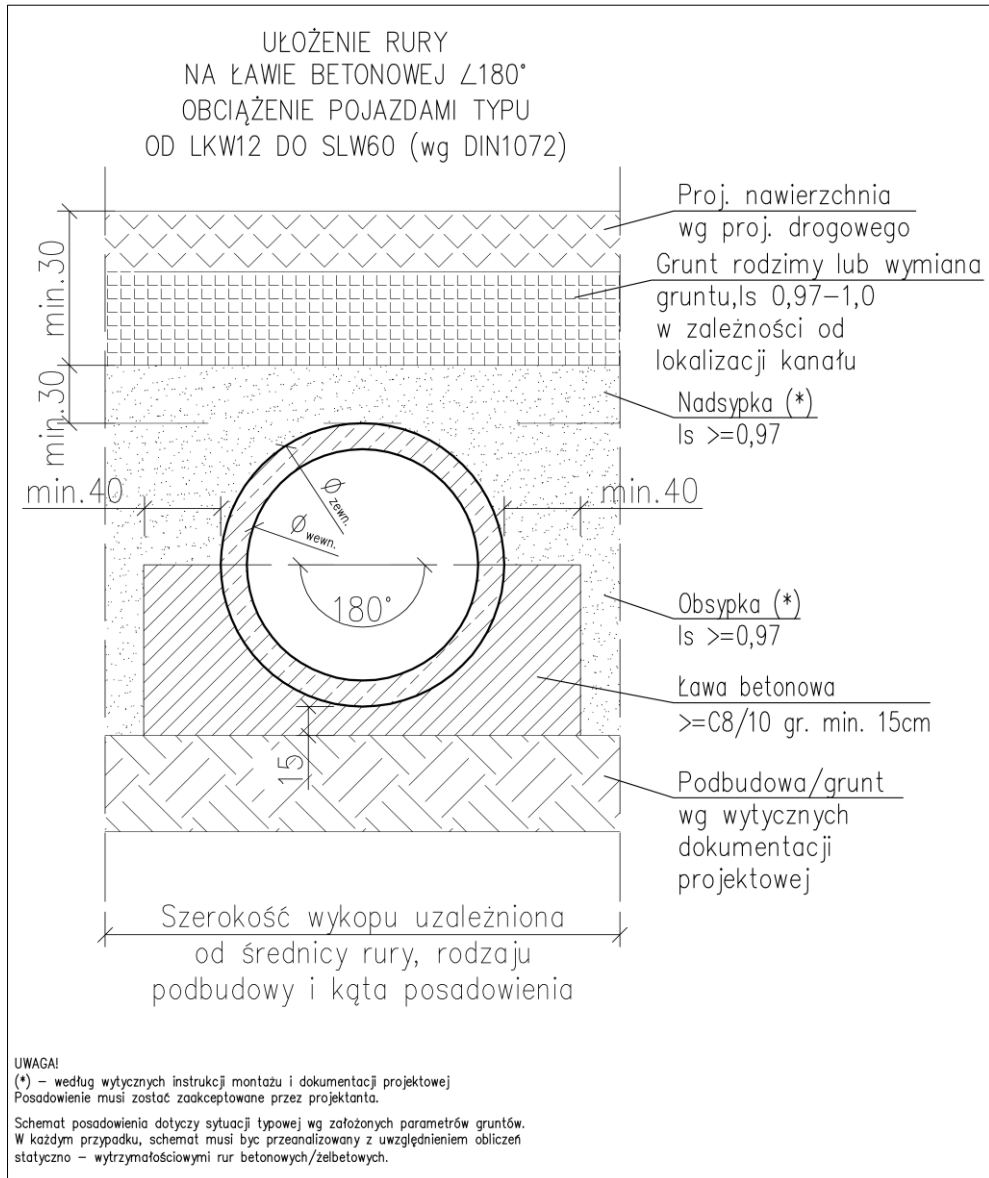
- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad krawędź wykopu,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu,
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

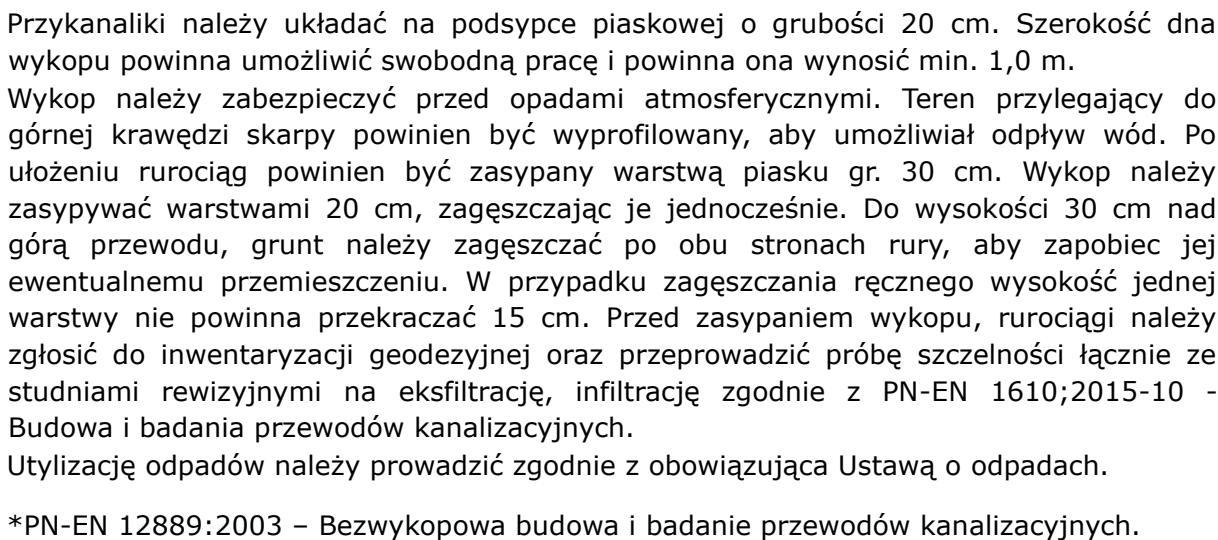
5.3 Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację należy wykonać zgodnie z PN-S-02205. W przypadku zinwentaryzowania istniejącego uzbrojenia terenu roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Pozostałe wykopy o ścianach pionowych należy wykonać mechanicznie. Dno wykopu powinno być wolne od kamieni i korzeni.

Rury odcinkowo należy układać na ławie betonowej, kąt ułożenia 180°, na pozostałych odcinkach układać na pospółce z kątem posadowienia $\geq 120^\circ$ - zgodnie z dokumentacją projektową.

Schematy posadowienia kanałów przedstawiono poniżej:





5.4 Roboty montażowe

5.4.1 Warunki ogólne

Przewody kanalizacji należy układać w miarę możliwości z zachowaniem istniejących spadków.

5.4.2 Montaż rur przewodowych i armatury

- Montaż rur PVC-U zgodnie z wytycznymi producenta.
- Łączenia rur należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

5.4.3 Montaż studzienek kanalizacyjnych

Montaż studzienek kanalizacyjnych z kręgów betonowych, żelbetowych. Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki należy wykonywać w wykopie szerokoprzestrzennym, natomiast w trudnych warunkach gruntowych w wykopie wzmocnionym,
- posadowienie - dno wykopu należy wzmocnić warstwą tłucznia lub żwiru,
- dno studzienki – musi posiadać płytę fundamentową oraz betonowe wypełnienie z wyrobioną kinetą lub kinetami,
- niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do niwelety kanału przed i za studzienką,
- spadek spocznika powinien wynosić 5 % w kierunku kinety,
- ściany komór roboczych – powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane,
- do budowy studni należy zastosować kręgi żelbetowe lub betonowe, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m (w przypadku studzienek płytkich, kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić w/w wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m,
- przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy uszczelnić.
- stopnie żłazowe – w ścianach komory roboczej należy mocować mijankowo stopnie żłazowe w odległościach pionowych 30 cm. Górna powierzchnia stopnia powinna być pozioma. Należy stosować stopnie wg PN-EN 13101-Stopnie do studzienek włazowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.

5.4.4 Ochrona przed korozją

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studzienek i komór z kręgów żelbetowych należy zaizolować 2 x lepikiem. Elementy metalowe jak: stopnie żłazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 6.

6.1.1 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 STWiORB i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z piasku, kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową założenia przewodów,
- badanie odchylenia spadku rurociągów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia podsypki oraz poszczególnych warstw zasyпки,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia rurociągów itp.,
- sprawdzenie oznakowania uzbrojenia przewodów.

6.2 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie rurociągu w planie nie powinno przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z wymaganiami.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 mb (jeden metr bieżący) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe obmierzone według innych jednostek:

- przekopy kontrolne - 1 m³ (jeden metr sześcienny),
- wykopy liniowe (na odkład i z odwiezieniem) - 1 m³ (jeden metr sześcienny),
- podsypki, obsypki i zasyпки wraz z zagęszczeniem - 1 m³ (jeden metr sześcienny),
- wykonanie zabezpieczenia wykopów - 1 m² (jeden metr kwadratowy),
- montaż rurociągów - 1 mb. (jeden metr bieżący),
- montaż kształtek - 1 szt. (jedna sztuka),
- wykonanie przewiertów (metoda bezwykopowa) - 1 mb. (jeden metr bieżący),
- rury osłonowe - 1 mb. (jeden metr bieżący),
- roboty betonowe (beton klasy C16/20, C8/10) - 1 m³ (jeden metr sześcienny),
- roboty izolacyjne (bitumiczne) - 1 m² (jeden metr kwadratowy),
- montaż przewodów - 1 mb. (jeden metr bieżący),
- montaż kształtek - 1 szt. (jedna sztuka),
- montaż uzbrojenia - 1 kpl. (jeden komplet),

- montaż rur ochronnych - 1 mb. (jeden metr bieżący),
- oznakowanie trasy kanalizacji tłocznej taśmą z tworzywa sztucznego - 1 mb. (jeden metr bieżący),
- powiązanie z istniejącym przewodami - 1 szt. (jedna sztuka),
- próba szczelności - 1 mb. (jeden metr bieżący),

Jednostką obmiarową obiektów na sieci (studzienki, przepompownie) jest 1 komplet (szt.) i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe obmierzone według innych jednostek:

- wykopy obiektowe z odwiezieniem - 1 m³ (jeden metr sześcienny),
- podsypki, obsypki i zasypki wraz z zagęszczeniem - 1 m³ (jeden metr sześcienny),
- roboty betonowe - 1 m³ (jeden metr sześcienny),
- roboty izolacyjne (bitumiczne i powłokowe) - 1 m² (jeden metr kwadratowy),
- wykonanie studzienek - 1 szt. (jedna sztuka),
- umocnienie ścian wykopów - 1 m² (jeden metr kwadratowy),
- regulacja istniejących studni według obmiaru na budowie - 1 kpl. (jeden komplet).

8 OBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur przewodowych wraz z zabezpieczeniami,
- zamontowane uzbrojenie podziemne,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop,
- inne roboty niewymienione wyżej, a niezbędne do zrealizowania w ramach prowadzonych prac budowlanych.

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

Przed odbiorem końcowym sieci kanalizacji deszczowej grawitacyjnej przeprowadzić inspekcję telewizyjną tzw.: „kamerowanie”. Protokół z inspekcji przedłożyć na odbiór.

8.3 Odbiór ostateczny

Odbiorowi końcowemu wg PN-EN 1610 i PN-B-10729:99 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego, polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- badanie szczelności całego kanału.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB. W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót

w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacji Projektowej i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

W cenie jednostkowej robót należy uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją zadania, wynikające z p. 9.1. STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Cena 1 mb wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- nadzór właścicieli urządzeń podziemnych,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z wykonaniem zabezpieczenia wykopu stalowymi, wbijanymi ściankami szczelnymi i jego odwodnienie,
- nadzór właścicieli urządzeń podziemnych,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ewentualnych sączków drenarskich,
- montaż przewodów kanalizacyjnych wraz z montażem armatury i wyposażenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (rur ochronnych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- wykonanie studni,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- odwóz nadmiaru gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania,

- przeprowadzenie prób szczelności,
- montaż przepompowni wraz z osprzętem technologicznym i elektrycznym,
- wykonanie inspekcji telewizyjnej nowo wybudowanego kanału,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- regulacja i / lub remont istniejących studni.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- Niniejsze STWiORB określa zakres (ale nie ogranicza go do poniższej listy) stosowanych norm, przepisów i wytycznych. Zaznacza się, iż należy używać wersji standardów technicznych, jakościowych oraz norm ważnych w dacie wydania niniejszych warunków.
- Wykonawca jest zobowiązany i odpowiedzialny za projektowanie urządzeń i ich elementów zgodnie z wymaganiami stosowanych dokumentów.
- W miejscach, gdzie wskazano normy przedmiotowe, dopuszcza się normy równoważne. Wykonawca, który w celu wykazania spełnienia warunków powołuje się na rozwiązania równoważne opisywane w dokumentacji, jest obowiązany wykazać, że wskazane przez niego dokumenty na potwierdzenie spełnienia warunków oferowanej przez niego dostawy, spełniają wymagania określone w Dokumentacji Projektowej.

10.1 Normy

1. PN-EN-752:2017-06 Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne – zarządzanie systemem kanalizacyjnym.
2. PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 2: Rury.
3. PN-EN 12201-3+A1:2013-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki.
4. PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
5. PN-EN-1401-1:2019-07 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-u) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
6. PN-EN 1852-1:2018-02 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Polipropylen (PP) – Część 1: Specyfikacja rur, kształtek i systemu.
7. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
8. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
9. PN-EN 124-4:2015-07 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 4: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych wykonane z betonu zbrojonego stalą.

10. PN-EN 1301:2005 Stopnie do studzienek włazowych – Wymagania, znakowanie, badanie.
11. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
12. PN-76/B-12037 Cegły pełna wypalana z gliny- kanalizacyjna.
13. PN-B-12030:96/Az1:2002 Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
14. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
15. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
16. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
17. PN-B-06714 Kruszywa mineralne. Komplet norm.
18. PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
19. PN-EN 752:2017-06 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Zarządzanie systemem kanalizacyjnym.
20. PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
21. PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
22. PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
23. PN-EN 10224:06 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

UWAGA: Normy nieaktualne stanowią źródło wiedzy technicznej, szczególnie dla odtwarzanych odcinków linii.

10.2 Inne dokumenty

1. Aprobata Techniczna AT/2009-03-2465 Rury i kształtki z polietylenu (PE) oraz rury TYTAN PE/PE, TYTAN PE/PP z warstw z polietylenu (PE) lub polipropylenu(PP) – Wydana przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.
2. Aprobata Techniczna ITB AT-15-7451/2012 Rury z polietylenu PE 100RC o nazwach handlowych TYTAN PE, TYTAN PE/PE, TYTAN PLUS PE/PE, TYTAN PE/PP i TYTAN PLUS PE/PP do ciśnieniowych rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych
3. Aprobata Techniczna ITB AT-15-8454/2010 Kształtki segmentowe z polietylenu PE 80, PE 100 i PE 100 RC do polietylenowych rurociągów ciśnieniowych wodociągowych i kanalizacyjnych
4. Certyfikaty zgodności z PAS 1075:2009-04 - Rury z polietylenu (PE100-RC) TYTAN dla alternatywnych technik układania - wydane przez DIN CERTCO
5. Opinia Głównego Instytutu Górnictwa z dnia 30.09.2013r. dotycząca możliwości stosowania na terenach górniczych rur i kształtek TYTAN.

6. Opinia Głównego Instytutu Górnictwa z dnia 30.06.2008 r. dotycząca możliwości stosowania rur PE oraz kształtek segmentowych na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej w instalacjach ciśnieniowych do transportu wody.

7. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.

8. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.

UWAGA: Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy, nawet jeśli w niniejszych warunkach nie zostały przywołane.