

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odwodnieniem drogi, budową kanalizacji deszczowej w ramach realizacji inwestycji „Rewitalizacja terenów dzielnicy Chylonia w Gdyni wraz z rozbudową ulic Komierowskiego, Opata Hackiego, Zamenhofs i Św. Mikołaja oraz budową kolektora deszczowego do rzeki Chylonki”

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej. Projektowany układ kanalizacji deszczowej obejmuje:

- budowa kanałów deszczowych z rur PVC
- budowa kanałów deszczowych z rur GRP
- budowa kanałów deszczowych z rur betonowych
- budowa kanałów deszczowych z rur PEHD ciśnieniowych
- budowa kanałów deszczowych z rur żelbetowych
- budowa kanału deszczowego z rur żelbetowych przeciskowych metodą bezwykopową
- budowa kanału z rur dzwonowych GRP (łuk)
- montaż studzienek rewizyjnych z kręgów betonowych
- montaż studzienek rewizyjnych z tworzyw sztucznych
- montaż wpustów deszczowych ulicznych ϕ 0,50 m z osadnikiem 0,95m
- montaż osadników wirowych wraz z wyposażeniem
- montaż separatora
- montaż układu zbiorników retencyjnych wraz z wyposażeniem
- likwidacja kanałów deszczowych, wpustów, studzienek i przyłączy
- zamulenie i zaślepienie unieczynnionych kanałów deszczowych.

Zakres robót przy wykonywaniu kanalizacji deszczowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup, dostawę materiałów i urządzeń,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu, jego odwodnieniem i zabezpieczeniem,
- demontaż likwidowanych rurociągów, studzienek, wpustów deszczowych i przyłączy,
- zamulenie i zaślepienie kanałów wyłączanych z eksploatacji,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych,
- montaż rur ochronnych,
- wykonanie przejścia pod torami PKP metodą bezwykopową,
- montaż studni kanalizacyjnych, wpustów deszczowych,
- montaż osadników i separatorów,
- montaż układu zbiorników retencyjnych wraz z wyposażeniem,
- wykonanie izolacji studzienek,

- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu oraz odwiezieniem nadmiaru ziemi na legalne wysypisko,
- załadunek i wywóz odpadów z placu budowy celem odzysku lub unieszkodliwienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich robót nie wymienionych, a które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą SST i przewidzianych do wykonania w ramach dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych.

1.4.2. Kanały

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania wód opadowych.

1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania wód opadowych.

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

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

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

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

1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

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

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

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

1.4.3.4. 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.

1.4.3.5. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

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

1.4.3.7. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru wód opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.3.8. Osadnik - urządzenie służące do oddzielania zawiesiny łatwo opadającej o gęstości większej od 1 kg/m^3 ze ścieków deszczowych.

1.4.3.9. Separator - urządzenie służące do oddzielania substancji ropopochodnych i zanieczyszczeń lekkich o gęstości do $0,95 \text{ g/cm}^3$ poprzez przepływ poziomy przez specjalne skonstruowane wkłady.

1.4.3.10. Mikrotuneling – bezwykopowa budowa kanału, polegająca na drążeniu tunelu przy pomocy głowicy, sterowanej laserowo, z jednoczesnym usuwaniem urobku.

1.4.3.11 Komora (studnia) startowa – studnia zapuszczona metodą studniarską lub wykonana w umocnionym wykopie, z którego rozpoczyna się bezwykopową budowę instalacji podziemnych. Termin ten obejmuje też ścianę nośną, która przenosi siły parcia gruntu na maszynę.

1.4.3.12. Komora (studnia) odbiorcza – studnia lub wykop umocniony, umożliwiający wydobywanie urządzeń drążących tunel..

1.4.4. Elementy studzienek

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory kanalizacyjnej 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.

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

1.4.4.3. Podstawa studzienki – Pionowy element scalony z dnem, z kineta lub bez kinety i z odpowiednimi elastycznymi złączami w celu zapewnienia wodoszczelnych połączeń z rurociągami.

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

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

1.4.4.6. Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

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

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci 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.

2.2. Przewody rurowe

Dla kanałów o średnicach DN200-400 układanych w wykopach otwartych należy stosować rury kielichowe z litego PVC o sztywności obwodowej 8 kN/m², łączonych na uszczelki wg PN-EN 1401-1.

Rury o średnicach DN 500-10000 mm przyjęto betonowe typu Wipro, zgodne z normą PN-EN 1916, z betonu C40/50. Rury DN1200 przyjęto żelbetowe z betonu C40/50.

Rury GRP (z żywicy poliestrowych i włókna szklanego o podwyższonej odporności na korozję i piasku kwarcowego) na ciśnienie nominalne PN1, o sztywności obwodowej 10 kN/m², których długoterminowa sztywność obwodowa (po 50 latach) nie może być mniejsza niż 50% sztywności nominalnej. Rury łączone na systemowe uszczelki EPDM producenta. Rury powinny posiadać aprobatę techniczną ITB.

Rury dzwonowe GRP, układane po łuku, z żywicy poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym o podwyższonej odporności na korozję i piasku kwarcowego, łączone uszczelkami elastomerowymi wg PN-EN 14364+A. Rury powinny mieć taką samą grubość ścianki i jednorodny moduł elastyczności na całej długości.

Króćce PEHD w zbiorniku grawitacyjne z rur dwuściennych niekarbowanych z gładkimi ścianami, zewnętrzną odporną na promieniowanie UV oraz jasną wewnętrzną, ułatwiającą inspekcję, zgodne z normą PN-EN 13476-2 typ A2, łączone kielichami z uszczelką dwuwargową lub metodą spawania ekstruzyjnego. Rury muszą posiadać Aprobata techniczną ITB i IBDiM.

Króćce ciśnieniowe PE 100 RC+ trójwarstwowe (warstwa zewnętrzna i wewnętrzna powinny stanowić nie mniej niż 25% całkowitej grubości ścianki rury), z tworzywa o gęstości $\geq 955 \text{ kg/m}^3$, masowym wskaźniku szybkości płynięcia (MFR) $190^\circ\text{C}/5\text{kg } 0,2 \div 0,3 \text{ g/10 min}$, posiadające Aprobata techniczną ITB oraz spełniać wymogi testów karbu, punktowego obciążenia (test kuli) oraz obejmować szereg wymiarowy wg PN-EN 13244-2.

Rury wylotowe ze zbiornika PP o sztywności obwodowej 10 kN/m^2 , zgodne z normą PN-EN 13476-2 lub PN-EN 1852-1, łączone za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką dwuwargową. Rury powinny posiadać Aprobata Techniczną ITB.

Rury przewiertowe żelbetowe powinny mieć parametry:

- grubość ścianki 160 mm
- moduł sprężystości przy zginaniu $ER=34 \text{ GPa}$
- Moduł sprężystości przy ściskaniu $ERD=34 \text{ GPa}$
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu $\beta_{RBZ}=4 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na ściskanie $\beta_{LD}=27 \text{ MPa}$
- ciężar objętościowy materiału rury $\gamma=25 \text{ kN/m}^3$

Wykonawca winien dla planowanego przez siebie do wykorzystania rodzaju rur żelbetowych przedstawić obliczenia statyczne, które powinny uwzględniać co najmniej sprawdzenie wytrzymałości rur na etapie ich instalacji i w okresie eksploatacji wg wytycznych ATV A161 uwzględniające m.in. obciążenia komunikacyjne od ruchu kołowego oraz inne wynikające z analizy dokumentacji projektowej i wyników badań geotechnicznych gruntu, w odniesieniu do informacji, wymagań i rozwiązań zawartych w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych, Dokumentacji Projektowej i badaniach geotechnicznych gruntu:

W/w obliczenia wraz z danymi wejściowymi przyjętymi do obliczeń oraz wynikami będą podlegać zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Przyjęte rury będą spełniać wymagania wytrzymałościowe wynikające z tych obliczeń, łącznie z wymaganymi w wytycznych ATV A161 współczynnikami bezpieczeństwa. Dopuszcza się zastosowanie wyższych współczynników bezpieczeństwa, niż to wynika z w/w wytycznych. Zatwierdzenie obliczeń i jakiegokolwiek z materiałów nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za prawidłowość przedstawionych obliczeń, przyjętych rozwiązań technicznych i prawidłowości doboru rur w stosunku do wyników tych obliczeń. Wszystkie dane wejściowe, obliczenia i ich wyniki powinny być przedstawione w języku polskim.

Siła przecisku będzie wynikać z obliczeń przedstawionych przez Wykonawcę i nie może przekraczać wartości dopuszczalnych przez producenta rur.

2.3. Rury ochronne

Jako rury osłonowe stosuje się rury stalowe ze szwem walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania według normy PN-EN 10224, malowane wewnątrz i zabezpieczone z zewnątrz fabryczną izolacją antykorozyjną PE.

2.4. Studzienki kanalizacyjne

2.4.1. Komora robocza

Komora robocza studzienki powinny być wykonane z kręgów betonowych odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917, łączonych na uszczelki systemowe. Zewnętrzne i wewnętrzne szczeliny technologiczne, powstałe przy łączeniu elementów studni, należy po ich złożeniu wypełnić zaprawą.

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana:

- w przypadku budowy studni na projektowanym kanale jako monolityczny element kręgu

denne z betonu C35/45; wodoszczelność W-8, nasiąkliwość nw poniżej 5%, mrozoodporność F-150,

- w przypadku budowy studni na istniejącym kanale z muru z cegły kanalizacyjnej w obrębie wlotu i wylotu, odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037.

Ukształtowanie kinety i spoczniaka oraz montaż przegubowego przejścia przez ścianę (zintegrowanego) należy przewidzieć w trakcie produkcji kręgu.

2.4.2. Podstawa studni

Podstawa studni powinna być wykonana z betonu, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1917.

2.4.3. Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917 oraz PN-B-10729.

2.4.4. Płyta pokrywowa

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, zgodna z normą PN-EN 1917, z otworem włazowym średnicy 600 mm.

2.4.5. Pierścienie wyrównawcze

Pierścienie wyrównawcze prefabrykowane, wykonane z betonu o wytrzymałości nie mniejszej niż 40 MPa, zgodne z normą PN-EN 1917, łączone zaprawą klejową albo droбноziarnistą zaprawą cementową M -20 o grubości warstwy do 10 mm.

2.4.6. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe należy wykonywać jako włazy żeliwne typu ciężkiego (klasy D400, z pokrywami wentylowanymi, osadzonymi w korpusie na głębokości 50 mm, z wypełnieniem betonowym na całej powierzchni pokrywy, odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 124. W przypadku lokalizacji studni w ciągu pieszym stosować włazy bez wentylacji.

2.4.7. Stopnie żłazowe

Stopnie żłazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101.

2.4.8. Studzienki z tworzyw sztucznych

Kompletna studzienka składa się z kinety, rury trzonowej, rury teleskopowej, pokrywy betonowej lub żeliwnej, pierścienia betonowego. Są to studzienki nieprzełazowe. Studzienki powinny posiadać Aprobatę Techniczną ITB i IBDiM oraz świadectwo odbioru 3.1 zgodnie z normą PN-EN 10204-3.1.

2.5. Studzienki ściekowe

2.5.1. Wpusty uliczne żeliwne

Wpusty uliczne żeliwne, na zawiasie, z rusztem klasy D400 powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124.

2.5.2. Kręgi betonowe prefabrykowane

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, z betonu wytrzymałości minimum 40 MPa.

2.5.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C16/20 zbrojonego stalą StOS.

2.5.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C16/20 zbrojonego stalą StOS.

2.5.5. Element dennej studzienki ściekowej

Elementy denne prefabrykowane powinny być prefabrykowane, wykonane z betonu wytrzymałości minimum 40 MPa.

2.6. Osadnik

Osadnik o przepływie osadnik wirowy z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych z betonu C40/50, z płytą pokrywową i włazem żeliwnym, wyposażony w przegrodę wewnętrzną oraz deflektor, który wymusza ruch wirowy ścieków. Osadnik wirowy zbudowany jest z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917.

2.7. Separator

Separator składa się z korpusu betonowego z pokrywą, włazu oraz fabrycznie zamontowanym wyposażeniem wewnętrznym (lub montowanym na placu budowy).

2.8. Zbiorniki retencyjne rurowe

Korpus zbiornika wykonany z rury niekarbowanej PEHD strukturalnej dwuściennej z gładkimi ściankami – zewnętrzna odporna na działanie UV oraz wewnętrzna jasną, ułatwiającą inspekcję.

Rury na korpus powinny posiadać Aprobatę Techniczną ITB oraz IBDiM, być zgodne z PN-EN 13476-2 typ A2. Dennice zbiorników ze względów wytrzymałościowych powinny być sferyczne dwuścienne, połączone z rurą tworzącą korpus zbiornika w sposób trwały metodą spawania ekstruzyjnego. Rury na korpus zbiornika o sztywności obwodowej 8 kN/m².

2.9. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-02481.

2.10. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa do połączeń pomiędzy prefabrykatami powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.11. Studnie/komory startowa i odbiorcza do budowy bezwykopowej.

Komora robocza studni powinna być wykonana z kręgów żelbetowych z betonu wibrowanego C35/45, wysokości 1,0 m i średnicy wewnętrznej w zależności od średnicy wykonywanego przewiertu i użytego sprzętu.

Studnie startowe/odbiorcze należy wykonać metodą studniarską. Po wykonaniu betonowego korka należy wykonać płytę denną ok. 0,60 m poniżej rzędnej włączenia kanału.

W czasie wykonywania przewiertu studnia pozostaje otwarta bez płyty przykrywającej. Płyta przykrywająca musi być na placu budowy, przygotowana do przykrycia studni na żądanie Inżyniera Kontraktu.

Studnie startowe mogą być również wykonane w postaci prostokątnych wykopów o ścianach pionowych, umocnionych ściankami szczelnymi. Wymiary komór zależą od średnicy wykonywanego przecisku oraz od technologii wykonania i sprzętu jakim dysponuje wykonawca.

2.13. Regulator przepływu

Regulator przepływu wykonany ze stali nierdzewnej, bez ruchomych części oraz zasilania elektrycznego, bezkryzowy.

2.12. Składowanie materiałów

2.12.1. Rury

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.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

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

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

Przy długotrwałym składowaniu (kilkanaście miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (itp. folia nieprzezroczysta z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały itp. i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej, do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Rury należy składować w pozycji wbudowania (poziomo) na specjalnych podkładkach drewnianych z klinami. Rury można układać na stosie, warstwami. Przy układaniu rur należy posługiwać się linami z uchwytyami kulowymi. Dopuszcza się stosowanie podczas przenoszenia rur, trawersu z dwoma zawieszami względnie dwóch zawiesi podwieszonych na haku suwnicy.. Do przenoszenia rur należy stosować zawiesia pasowe, liny i łańcuchy stalowe wykorzystane do podnoszenia rur otulone gumą lub tworzywem, aby zapewnić odpowiedni chwyt i uniknąć zbędnego ocierania rur.

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

2.12.2. 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. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.12.3. Cegła kanalizacyjna

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

2.12.4. 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.

2.12.5. Wpusty żeliwne

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

2.12.6. Kruszywo

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

2.12.7. Osadnik, separator, zbiorniki, inne elementy prefabrykowane

Elementy prefabrykowane należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Należy zapewnić łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Powinny być ustawione na podkładkach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

2.12.8. Studzienki z tworzyw sztucznych

Składować należy w miejscach wyznaczonych na placu o wyrównanej i odwodnionej powierzchni tak, aby wszystkie elementy studzienek i komór nie były narażone na uszkodzenia. Mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, lecz w temperaturze poniżej 40°C.

Studzienki i komory należy chronić przed kontaktem z olejami i smarami.

Zbiornik i studzienki powinny być ustawione na podkładkach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Zastosowany sprzęt musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzęt do transportu kręgów,
- samochodów do transportu mas ziemnych,
- sprzętu do odwadniania,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych.

oraz sprzętu specjalistycznego do budowy bezwykopowej kanału.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4.

4.2. Transport rur

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, 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. Zabezpieczenie ładunku następuje przy pomocy pasów z tworzyw sztucznych.

Rury dostarczone na teren budowy należy rozładować ze środków transportu z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur z zachowaniem zaleceń producenta rur z zachowaniem wymaganych odpowiednich przepisów w zakresie bezpieczeństwa.

Należy upewnić się czy rury nie ocierają się wzajemnie o siebie, co może prowadzić do uszkodzeń mechanicznych od wibracji i wstrząsów transportowych.

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).

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 cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Łaładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Łaładunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.5. 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.

4.6. Transport wpustów żeliwnych

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

4.7. Transport 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.

4.8. Transport kruszywa

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

4.9. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

4.10. Transport osadnika, separatora, i innych elementów prefabrykowanych

Transport osadnika, separatora, pompowni powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta lub dostawcy. Należy je przewozić w pozycji wbudowania, zabezpieczone przed możliwością przesuwania się oraz zachwiania równowagi, układane na elastycznych podkładkach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona wytyczenia sieci kanalizacyjnej i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. 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 Kontraktu.

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.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

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

5.3. Prace rozbiórkowe

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa montażowego resztek starych budowli, chodników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń, rurociągów i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Roboty rozbiórkowe związane z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, przeznaczonym do likwidacji, usunąć fizycznie z gruntu, a końcówki zaślepić. Natomiast istniejące uzbrojenie, przeznaczone do zamulenia, wypełnić piaskiem, gruntobetonem, pianobetonem lub chudym betonem i замуrować odcięte końce.

Studnie i komory przeznaczone do likwidacji, zlokalizowane w pasie drogowym, należy zdemontować do głębokości minimum 1,0 m, a poniżej zasypać piaskiem.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania, powinny być usunięte bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu. Bezużyteczne elementy powinny być wywiezione na wysypisko. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wyłączenia Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu.

Wszystkie materiały, stanowiące zagrożenie dla środowiska oraz nie nadające się do powtórnego wykorzystania, takie jak: żeliwo, stal, beton usunąć z gruntu i wywieźć na legalne wysypisko, celem poddania utylizacji zgodnie z wymogami ochrony środowiska. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły (wykopy) po likwidowanych przewodach, które nie będą wykorzystane pod projektowane elementy, zasypać warstwami gruntem

piaszczystym z zagęszczeniem.

Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.4. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać mechanicznie o ścianach pionowych umocnionych szalunkami zgodnie z dokumentacją projektową. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie połączeń rur. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być złożony wzdłuż wykopu zgodnie z dokumentacją projektową a nadmiar gruntu z wyporu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na stały odkład.

Szalowanie wykopów powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie kanalizacji wg dokumentacji projektowej. Należy również wykonać niezbędne zejścia do wykopów w postaci drabin nie rzadziej niż 1,20 m. Drabiny powinny mieć szczeble co 30÷40 cm i być przymocowane tak by nie groziło niebezpieczeństwo ich poślizgu lub przechyłu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym o 0,20 m od rzędnej projektowanej dna wykopu. Zdjęcie pozostałej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie.

Wykonawca przed przystąpieniem do prac ziemnych zobowiązany jest do wykonania badań geologicznych gruntu i w zależności od ich wyniku przewidzieć odwodnienie wykopów w przypadku wystąpienia wody gruntowej lub sączeń.

Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych w wykopie powinno być dokonane tam gdzie woda gruntowa uniemożliwia lub utrudnia wykonanie wykopu lub posadowienie rurociągu. Przy obniżaniu poziomu wód gruntowych nie może być naruszona struktura gruntu w podłożu. Poziom zwierciadła wód gruntowych powinien być obniżony co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.

Odwodnienie wykopu musi zabezpieczyć go przed zalaniem sączeniami wody i rozluźnieniem struktury gruntu podłoża.

5.5. Przygotowanie podłoża

Roboty liniowe oraz pod posadowienie obiektów wykonywane będą na obszarze zróżnicowanym pod względem warunków gruntowych w poziomie posadowienia.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 30 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi, zgodnie z dokumentacją projektową.

W gruntach gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 30 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

Podłoże nie powinno zawierać cząstek o ostrych krawędziach, zmrożonych, cząstek obcych (asfalt, szkło, kawałki drewna, metalu).

Zagęszczenie podłoża do stopnia zagęszczenia $ID \geq 0,8$.

Podłoże pod rurą dzwonową należy ułożyć na stabilnym dnie wykopu, aby zapewnić odpowiednie podparcie. Ze względu na kształt rury dzwonowej zaleca się podłoże oraz strefę wykopu wypełnić gruntem stabilizowanym, np. gruntonem. Podłoże i wypełnienie wokół rury dzwonowej wykonać zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej.

Podłoże pod zbiorniki powinno być gładkie i wypoziomowane, bez wystających elementów. Podłoże i obsypkę należy wykonać z gruntów piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych grubości 10-15 cm, zagęszczonych do ok. $I_s=0,90-0,95$.

5.6. Roboty montażowe

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Jeśli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
- dla kanałów o średnicy do 0,4 m – 3 ‰,
- dla kanałów o średnicy większej od 0,5 m -1 ‰
- głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż 1,2 m (głębokość przemarzania gruntów wg PN-B-03020).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału. Ocieplenie kanału wykonać z keramzytu warstwą grubości minimum 20 cm.

5.6.1. Kanały budowane w wykopie otwartym

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Niedopuszczalne jest zrzuć rury do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

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

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studziencie. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego – zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Uszczelnienia złączy przewodów rurowych wykonanych z GRP, betonowych i żelbetowych należy wykonać systemowymi fabrycznymi uszczelkami elastomerowymi. Rury kanałowe wykonane z PE należy łączyć poprzez zgrzewanie lub na kielichy z uszczelką elastomerową, zgodnie z instrukcją producenta. Rury kanałowe należy układać zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta rur.

Rury żelbetowe DN1200 należy na odcinku pokazanym na profilu należy obetonować warstwą betonu grubości 10 cm zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

Rury GRP DN1200 należy obetonować zbrojonym betonem, zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

5.6.2. Przykanaliki deszczowe

Przykanaliki do wpustów deszczowych należy wykonać z rur PVC i GRP.

Przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu powinien wynosić 0,20 m,

- włączenie do kanału powinno być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej lub za pomocą kształtki siodłowej,
- włączenie do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać licując przewody sklepieniami. W przypadku konieczności włączenia na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki lub dokonywać włączenia do studzienki z osadnikiem,
- pozostałe zasady montażu zgodne z punktem 5.6.1.

5.6.3. Studzienki kanalizacyjne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na zmianie kierunku kanału i na odcinkach prostych kanałów odpowiednich odległościach (do 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m)
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć na rzędnych podanych w dokumentacji projektowej,
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce piaskowo-żwirowej i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziencie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- studzienki spadowe na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB4-4.12.1, a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina wjazdowego,
- podstawy studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Studzienki płytke i o średnicy 1,20 m można wykonać bez kominów wjazdowych, wówczas bezpośrednio nad komorą roboczą należy umieścić płytę przykrywającą, opartą na pierścieniu odcciążającym a na płycie przykrywającej umieścić skrzynkę wjazdową wg PN-EN 124.

Podstawę studzienki należy wykonać jako prefabrykowaną o wytrzymałości nie mniejszej niż 40 MPa, z wyprofilowaną kinetą z betonu C25/30, o kształcie zgodnym z kierunkiem przepływu ścieków.

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 napełnienia 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 3 ‰ w kierunku kinety.

W przypadku budowy studni na projektowanym kanale kineta i spocznik powinny stanowić monolityczny element kręgu dennego; w przypadku budowy studni na istniejącym kanale wykonać je z cegły kanalizacyjnej w obrębie wlotu i wylotu kanału.

Ukształtowanie kinety i spocznika należy przewidzieć w trakcie produkcji kręgu.

Studzienki określone w dokumentacji projektowej jako osadnikowe należy wykonać bez kinety z osadnikiem o głębokości 0,50 m.

W przypadku, gdy różnica rzędnych na wlocie i wylocie ze studni przekracza 0,5m, należy włączać kanały do studni za pomocą kaskady zewnętrznej.

Zewnętrzne i wewnętrzne szczeliny technologiczne, powstałe przy łączeniu elementów studni, należy po ich złożeniu wypełnić zaprawą.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać przy użyciu kształtek przejściowych systemu producenta rur; odpowiednio tuleje ochronne przejściowe dla rur PVC lub GRP, z wewnętrzną uszczelką, umożliwiające szczelne połączenie kanału ze studzienką lub przejście szczelne dla rur betonowych (żelbetowych). Wylot rur betonowych ze studni wykonać jako rury z obustronnym bosym końcem (typu szpic – szpic. Montaż przegubowego przejścia przez ścianę (zintegrowanego) należy przewidzieć w trakcie produkcji kręgu

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego. W innych przypadkach można stosować wazy typu lekkiego. Należy stosować pokrywy typu wentylacyjnego, osadzone w korpusie na głębokości 50 mm, z wypełnieniem betonowym na całej powierzchni pokrywy. W przypadku lokalizacji studni w ciągu pieszym należy stosować wazy bez wentylacji.

Poziom wążu w nawierzchni 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.

W ścianie komory roboczej oraz komina wążowego należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Studnie Df7 i Df8 należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

5.6.4. Wpusty deszczowe

Studzienki wpustów deszczowych, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być wykonane rur betonowych ϕ 0,50 m z wpustem ulicznym żeliwnym, koszem na nieczystości głębokości 0,6 m i osadnikiem. Głębokość osadnika powinna wynosić 0,95 m, Skrzynka żeliwna wpustu klasy D400 z zawiasem i rygłem.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego. Liczba wpustów deszczowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego.

Wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, w niektórych przypadkach za pomocą przyłącza siodłowego. Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

5.6.5. Osadnik, separator

Montaż urządzeń powinien się odbyć zgodnie z wytycznymi producenta/dostawcy. Obiekty posadawiane na gruntach nośnych nie wymagają przygotowania specjalnego fundamentu, dno wykopu przygotowuje się wykonując podbudowę (beton C 8/10 o grubości 10 cm albo dobrze zagęszczona warstwa żwiru lub innego gruboziarnistego gruntu niespoistego o grubości itp. 20 cm). Na odpowiednio przygotowanym podłożu, po sprawdzeniu rzędnych, należy ustawić korpus obiektu, podłączyć rury, zamontować niezbędne kręgi nadbudowy i pokrywę, a następnie zasypać wykop starannie zagęszczając grunt. Obsypywanie rur i zagęszczanie gruntu należy wykonywać ostrożnie, nie dopuszczając do uszkodzenia połączeń rur z obiektem.

5.6.6. Montaż rur ochronnych.

Rury ochronne stalowe z fabryczną potrójną izolacją antykorozyjną z PE. Wewnątrz rury ochronnej podeprzeć rurę przewodową max. co 1,0 m płozami z PE. Pierwsza i ostatnia płoza usytuowana będzie 0,15 m od końca rury. Końce rury ochronnej zamknąć manszetą lub pianką poliuretanową i rękawem termokurczliwym.

5.6.7. Izolacje

Rury z tworzyw sztucznych nie wymagają żadnych izolacji.

Zabezpieczenie rur betonowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem Kontraktu. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki oraz rury betonowe należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz jednokrotne (dla gruntów suchych) lub dwukrotne (dla gruntów wilgotnych) posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na zimno. W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Izolacja powierzchniowa studzienek powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, przywierającą do zewnętrznej powierzchni ścian i sięgającą 0,5 m ponad najwyższy poziom wód w terenie a połączenia izolacji pionowej i poziomej oraz styki powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej 0,1 m.

Okładziny zabezpieczające izolacje studzienek powinny sięgać co najmniej 0,1 m powyżej izolacji pionowej, a spoiny ich powinny być dokładnie wypełnione.

5.8. Kanał wykonywany metodą bezwykopową

Kanał budowany metodą bezwykopową projektuje się z rur żelbetowych przewiertowych.

Bezwykopową budowę rurociągów należy prowadzić zgodnie z PN-EN 12889.

5.8.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje projekt technologiczny wykonania mikrotunelu, w którym określone zostaną stosowane maszyny i urządzenia oraz zawarte będą obliczenia parametrów przecisku oraz obliczenia statyki rur. Projekt ten wraz z projektem zagospodarowania placu budowy i harmonogramem realizacji przecisku musi być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca robót winien wykonać projektowany odcinek wybraną przez siebie metodą przecisku, zaakceptowaną przez Inżyniera.

Zamawiający nie będzie ponosił dodatkowych kosztów uniemożliwiającej kontynuację robót przy napotkanych naturalnych przeszkodach takich jak głazy, skupiska otoczków, konary lub występowanie kurzawki. Koszt wykonania i odwodnienia komór startowych i odbiorczych winien być wliczony w cenę jednostkową przecisku.

5.8.2. Roboty ziemne

Aby wykonać rurociąg metodą mikrotunelingu niezbędne jest wykonanie komór technologicznych startowych oraz odbiorczych.

Przed przystąpieniem do wykonania komór należy zgromadzić następujące dane:

- Plan sytuacyjny miejsca wykonywania robót z zaznaczonymi drogami dojazdowymi oraz możliwymi utrudnieniami
- Lokalizacja oraz poziom najbliższych reperów
- Lokalizacja wszystkich istniejących sieci w pobliżu budowanej komory
- Parametry geotechniczne podłoża w miejscu budowy
- Obecność w pobliżu wykopu podatnych na uszkodzenia budynków i sieci

Kolejność robót przy wykonywaniu komór roboczych:

- Prace przygotowawcze
- Wytczenie zarysu wykopu
- Rozbiórka konstrukcji jezdnii / zdjęcie i zabezpieczenie humus
- Wykonanie przekopów próbnych w celu lokalizacji uzbrojenia podziemnego
- Przebudowa lub zabezpieczenie kolidującego uzbrojenia podziemnego
- Pograżenie grodzić wzdłuż obrysu wykopu wraz z kontrolą częstości drgań w budynkach sąsiadujących
- Wykonanie wykopu z jednoczesnym opuszczaniem konstrukcji rozpierającej
- Dalsze pogłębienie wykopu do rzędnej jak w projekcie
- Na dnie komory należy ułożyć płyty drogowe na podsypce żwirowej w osłonie z geowłókniny separacyjnej.
- Zabezpieczenie wykopów

W przypadku wystąpienia wody gruntowej Wykonawca dobierze odpowiedni sposób odwodnienia wykopu. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Konstrukcje ścianek szczelnych mogą być wykonywane tylko przez Wykonawców posiadających odpowiednie do zakresu robót doświadczenie i sprzęt.

Wykonawca nie może zlecić wykonywania konstrukcji ścianek szczelnych innemu Podwykonawcy bez zgody Zamawiającego.

Elementy drugorzędne konstrukcji ścianek szczelnych mogą być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia.

Ścianki szczelne należy pograżać sprzętem niskowstrząsowymi, bezударowym. Za zgodą Inżyniera i Projektanta dopuszcza się inną metodę pograżania ścianek nie powodującą uszczerpku na środowisku i otaczających budowli, zapewniającą jednocześnie warunki Decyzji Środowiskowej

5.8.3. Budowa kanału metodą bezwykopową

Prace należy prowadzić zgodnie z projektem, opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

W metodzie sterowalnej z pilotem przeciska się najpierw żerdź pilotową rozpychającą grunt z kontrolą kierunku przewiertu. Następnie poszerza się otwór w gruncie do wymaganej średnicy rurociągu po dojściu końca żerdzi do komory odbiorczej, z jednoczesnym transportem urobku na zewnątrz. Ostatnim etapem jest wprowadzenie rur przewodowych.

Budowę kanału metodą mikrotunelingu należy prowadzić z ciągłym monitorowaniem ciśnienia na tarczy skrawającej.

Nie przewiduje się ograniczenia prędkości na torach 1 i 2 linii 202. Prace należy prowadzić w godzinach nocnych z całkowitym wstrzymaniem ruchu. Na torach 501 i 502 linii 250 (SKM) roboty należy prowadzić z zamknięciem jednego toru i jednoczesnym ograniczeniem prędkości na drugim torze. Ograniczenie prędkości do 30 km/h przewiduje się na torach nr 301 i 302 linii 960.

W trakcie wykonywania robót należy prowadzić stały monitoring geodezyjny szyn w planie i profilu. . Po zakończeniu prac należy dokonać ponownej inwentaryzacji torów (tych samych punktów) i w przypadku stwierdzenia ewentualnych przesunięć torów należy wykonać ich regulację do prawidłowego stanu.

5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy z gruntu piaszczystego powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Obsypkę i zasypkę wstępną z gruntu piaszczystego zagęszczać warstwami 20 cm do osiągnięcia poziomu 30 cm ponad wierzch rury. Wskaźnik zagęszczenia I_s w tej strefie powinien wynosić 0,97 dla przewodów układanych poza jezdniami, pod jezdniami wskaźnik zagęszczenia obsypki 0,98 do głębokości 1,20m pod powierzchnią drogi. Powyżej wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z projektem drogowym.

Dla rur dzwonowych zaleca się, aby strefa wykopu kolidującego z drogą została wypełniona gruntem stabilizowanym, np. gruntonem. Strefa rury do 300 cm ponad lico rury powinna być zagęszczana skoczkami. Powyżej mogą być użyte jedynie płyty wibracyjne

Obsypkę zbiorników należy zagęszczać warstwami o grubości nie większej niż 20 cm, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury.

Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne; wibratora można używać, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości co najmniej 30 cm. Obsypkę do wysokości co najmniej 30 cm ponad krawędź rury zaleca się wykonać z materiału o parametrach jak dla podsypki i uziarnieniu maksymalnym 50 mm. Zagęszczenie obsypki powyżej 30 cm ponad wierzch rury - zgodnie z wymaganiami projektu drogowego.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem Kontraktu.

5.10. Likwidacja zbędnych elementów uzbrojenia

Kanały przeznaczone do likwidacji należy fizycznie usunąć z gruntu.

Studnie i komory, przeznaczone do likwidacji, należy zdemontować do głębokości minimum 1,0 m pod poziomem terenu, zabetonować otwory po stronie likwidowanych kanałów, a pozostałą część wypełnić piaskiem do poziomu terenu lub do poziomu dolnej podbudowy jezdni – zasypkę wykonać warstwami grubości 30 cm, każdą warstwę zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia jak pod drogą.

Kanały przeznaczone do zamulenia należy wypełnić np. chudym betonem lub pianobetonem oraz zaślepić końcówki kanałów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, wyniki badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2.2. 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 Kontraktu. Kontrola wykonania sieci kanalizacji deszczowej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie obudowy wykopu i zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową i gruntową,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów, montażu armatury i urządzeń,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia wpustów deszczowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie poprawności wykonania izolacji.

6.2.3. 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 przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać ± 1 cm,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.8,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową dla wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej, budowanej w wykopie otwartym, jest m (metr).

Jednostką obmiarową dla wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej, budowanej metodą bezwykopową, jest m (metr).

Jednostką obmiarową dla montażu wpustów, studzienek, separatorów, osadników i zbiorników jest 1 komplet.

Jednostką obmiarową dla rozbiórek wpustów i studzienek jest 1 komplet.

Jednostką obmiarową dla likwidowanej sieci jest 1 m.

Jednostką obmiarową dla zamulenia i zakorkowania likwidowanych odcinków istniejących sieci jest 1 metr.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych wraz z podłożem,
- wykonane studzienki kanalizacyjne, osadniki, separator, zbiorniki i wpusty deszczowe,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m (dla odcinków krótszych odbiór po wykonaniu całego odcinka).

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji w wykopie otwartym obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup, dostawę materiałów i urządzeń do miejsca wbudowania,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni poza zakresem robót drogowych, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu, jego odwodnieniem i zabezpieczeniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych,
- wykonanie włączeń do istniejących studni lub rur spustowych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu wraz z demontażem umocnień i odwiezieniem nadmiaru ziemi na legalne wysypisko,
- odtworzenia nawierzchni poza zakresem robót drogowych,

- załadunek i wywóz odpadów z placu budowy celem odzysku lub unieszkodliwienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji metoda bezwykopową obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup, dostawę materiałów i urządzeń do miejsca wbudowania,
- wykonanie studni startowych lub odbiorczych,
- wykonanie przewiertu zgodnie z założoną technologią wraz z montażem rur przewodowych,
- transport nadmiaru urobku w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- uporządkowanie terenu budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 kompletu wykonanego i odebranego urządzenia (studzienka, wpust, osadnik, separator) obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup i dostawę do miejsca wbudowania,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża,
- montaż w wykopie studni, wpustów, separatora, osadników wraz z kompletnym wyposażeniem i wykonaniem kinet,
- podłączenie rurociągów kanalizacyjnych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 kompletu wykonanych i odebranych zbiorników obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup i dostawę do miejsca wbudowania,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie w wykopie zbiorników – przygotowanie do spawania,
- włączenie zbiorników do projektowanych kanałów,
- montaż pierścieni odcciążających, płyt pokrywowych oraz włączów,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------|--|
| 1. PN-EN 1610 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 2. PN-EN 12889 | Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych |
| 3. PN-B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 4. PN-B-02481 | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar |
| 5. PN-B-06050 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 6. PN-B-10736 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 7. PN-B-12037 | Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna |
| 8. PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 9. PN-B-24620 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno |

- | | |
|-------------------|--|
| 10. PN-EN 124 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością |
| 11. PN-EN 13101 | Stopnie do studzienek wjazdowych – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności |
| 12. PN-B-10729 | Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne |
| 13. PN-EN 1917 | Studzienki wjazdowe i niewjazdowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe |
| 14. PN-EN 752-1 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne definicje |
| 15. PN-S-02204 | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg. |
| 16. PN-EN 10224 | Rury i łączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych – Warunki techniczne dostawy |
| 17. PN-EN 1401-1 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. |
| 18. PN-EN 14364+A | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) – Specyfikacje rur, kształtek i połączeń |
| 19. PN-EN 1916 | Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe |
| 20. PN-EN 13244-2 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej raz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią, Polietylen (PE). Część 2: Rury. |
| 22. PN-EN 1852-2 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. |

10.2. Inne dokumenty

- Katalog budownictwa
22. KB4-4.12.1.(6) - Studzienki połączeniowe
 23. KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe
 24. KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe
 25. KB4-3.3.1.10 (1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg
 26. KB4-3.3.1.10 (3) Wpusty deszczowe i podwórzowe
 27. KB1-38.4.3 Płyty pokrywowe
 28. KB1-22.2.6 Kręgi betonowe
 29. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.
 30. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.