

D - 01.03.07

BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru projektowanego systemu odwodnienia – kanalizacji deszczowej wraz z systemem skrzynek rozsączających w związku z planowaną inwestycją rozbudową parkingu dla samochodów osobowych przy ul. Poznańskiej w Stęszewie.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie elementów kanalizacji deszczowej i obejmują:

- wykonanie harmonogramu robót na wykonanie kanalizacji deszczowej
- zakupienie i dostarczenie materiałów na plac budowy oraz ich składowanie z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy),
- roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych – wg ST D.01.01.01.,
- roboty ziemne - wykonanie wykopów kontrolnych,
- roboty ziemne - wykonanie wykopów o ścianach pionowych z transportem gruntu na składowisko Wykonawcy - wykopy pod kanały i przykanaliki, skrzynki rozsączające,
- roboty ziemne - wykonanie podsypki piaskowej pod kanały i przykanaliki, skrzynki rozsączające,
- roboty ziemne - wykonanie obsypki piaskowej wokół kanałów i przykanalików, skrzynki rozsączające,
- roboty ziemne - zasypanie wykopów liniowe ręczne gruntem z nawiezionym,
- montaż i demontaż umocnienia ścian wykopów,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego na czas budowy,
- budowa kanału deszczowego z rur PVC-U klasy S litych SDR 34 Dz 315/ gr. śc. 9,2 mm, Dz 250mm, Dz 200/ gr. śc. 5,9 mm
- zabudowanie prefabrykowanych betonowych studni kanalizacyjnych o średnicach 1000 mm i 425 mm tworzywowych
- zabudowanie wpustów deszczowych wraz z osadnikiem
- budowa zbiorników ze skrzynek rozsączających wody deszczowe wraz z układaniem geowłókny
- montaż urządzenia oczyszczającego typu osadnik - separator
- wykonanie prób szczelności kanałów,
- montaż rur osłonowych dwudzielnych odcinkami na istniejącej sieci wodociągowej, zlokalizowanej pod projektowanym parkingiem

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych. 1.4.2. Kanały

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

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

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

1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

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

1.4.3.2. Studzienka przełotowa - 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. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

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

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

1.4.3.9. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.3.10. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.4. Elementy studzienek i komór

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

1.4.4.3. Płyta pokrywowa studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

1.4.4.5. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

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

1.4.4.7. Separator - separator koalescencyjny z wewnętrznym obejściem hydraulicznym, zintegrowany z separatorem zawieszin 6/600 o pojemności części osadowej VOS = 6000[l], który oddziela zawarte w ściekach opadowych zawiesziny oraz ropopochodne substancje olejowe.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-00.00.00.00. „Wymagania Ogólne” p.2.

Materiały do budowy poszczególnych elementów kanalizacji nabywane są przez Wykonawcę bezpośrednio u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać atest Wytwórcy, stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

Wszystkie materiały powinny posiadać wymagane odrębnymi przepisami ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Wykonawca przedłoży je do akceptacji Inżynierowi przed sprowadzeniem materiałów na plac budowy.

Materiały nie posiadające niezbędnych zaświadczeń i badań lub nie odpowiadające wymogom określonym w dokumentach dopuszczających do zastosowania, nie mogą być wbudowane i powinny zostać usunięte z placu budowy na koszt i staraniem Wykonawcy.

2.2. Stosowane materiały

2.2.1. Materiały stosowane do wykonania kanalizacji deszczowej

Kanał odprowadzający wody deszczowe z projektowanej drogi zaprojektowano z rur PVC-U klasy S litych SDR 34 Dz 315/ gr. śc. 9,2 mm, Dz 250 mm, Dz 200/ gr. śc. 5,9 mm łączonych kielichowo.

2.2.2. Materiały stosowane do wykonania studni

Studnie rewizyjne dla projektowanej kanalizacji deszczowej należy wykonać jako okrągłe o średnicach 1000mm betonowe oraz o średnicy 425 mm tworzywowe. Konstrukcja dna studziennego powinna być bezfugowa o idealnie gładkiej powierzchni. Dno studzienne musi posiadać przejścia szczelne do przegubowego przyłączenia rury w ścianie studni, wraz z uszczelkami. Spocznik dna studziennego musi posiadać zabezpieczenie antypoślizgowe. Każdą studnię należy wyposażać w pierścień odciążający zapobiegający przenoszeniu się obciążeń komunikacyjnych na studnię i kanały. Ponadto każda studnia wyposażona zostanie w żeliwny wąż typu D400 z uszczelką.

Dla odwodnienia należy zastosować włazy żeliwne Dn 600 wg PN-EN-124: – Klasy A 15kN (w zieleńcach), – klasy B125 kN (w chodnikach) – klasy D400 kN (w drogach, poboczach) zabezpieczając go przed kradzieżą poprzez zaryglowanie – dla odwodnienia drogi.

Należy zastosować stopnie złazowe żeliwne zgodnie z PN-EN-13101 (rozstawione mijankowo).

Studnię należy posadowić na żelbetowej płycie wylewanej na mokro z betonu C 30/37 o grubości 25 cm o wymiarach dostosowanych do średnicy kaskady i wymiarów studzienki. Płytę należy zazbroić górą i dołem siatką $\varnothing 12\text{mm}$ o oczkach 100/100mm.

2.2.3. Materiały stosowane do wykonania wpustów

Wpusty uliczne wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych Dn500 mm z osadnikiem 1,0 m. Zwieńczenie – wpust uliczny typowy klasy D400 z zawiasem i rygłem wg PN-EN 124. Przejścia rur przez ściany studzienek ściekowych wykonać jako szczelne, elastyczne. Prefabrykowane elementy betonowe wpustów należy wykonać z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – wg PN-EN-206 (B45), wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Części denne osadnika należy wykonać jako monolityczne. Zwraca się uwagę na dokładne obsypanie wpustów ściekowych piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamań na wykonanej nawierzchni asfaltowej.

2.2.4 Materiały użyte do produkcji betonów

Do produkcji mieszanek betonowych należy zastosować materiały o właściwościach zgodnych z p.2.3 ST D.03.01.01.

2.2.5 Materiały użyte do wykonania zbiorników ze skrzynek rozsączających

Projektowane urządzenia wodne, za pośrednictwem których będą rozsączone oczyszczone wody deszczowe to zbiornik zbudowany ze skrzynek rozsączających z polipropylenu PP-B pierwotnego.

Zdolność magazynowania wody dla pojedynczej skrzynki wynosi 95% objętości geometrycznej, zatem pojemność wodna to: $V_{\text{wod}} = 0,200 \text{ m}^3$

W celu odseparowania skrzynek rozsączających od gruntu i wyeliminowania zamulenia systemu, zbiornik musi być na całej swojej powierzchni owinięty włókniną filtracyjną z włókien polipropylenowych w otoczkę polietylenowej o następujących parametrach:

1. grubość [mm] (wg PN-EN 964-1:1999) 0,94 ($\pm 0,19$)
2. wymiar otworów [O90] (wg PN-EN ISO 12956:2002) 130 (± 39)
3. wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne [kN/m] (MD wg EN ISO 10319:1996) 10,5 ($\pm 0,75$)
4. wydłużenie względne przy rozciąganiu [%] (MD wg EN ISO 10319:1996) 28(-10;+20).

Aby umożliwić szybkie napełnianie systemu należy zastosować skrzynki z płytą odpowietrzającą podłączoną do zintegrowanych studzienek mających odpowiednie wentylowane zwieńczenie.

Skrzynki rozsączające należy układać w wykopie na podsypce żwirowej o grubości 30cm.

2.2.6 Materiały użyte do wykonania urządzenia oczyszczającego

Separator jest to kompletne wyposażone zbiornikowe urządzenie dostarczane przez producenta. Zbiornik musi być posadowiony na wypoziomowanej i zagęszczonej podsypce żwirowo piaskowej.

2.2.6 Materiały użyte do wykonania rur osłonowych na istniejącej sieci wodociągowej

Zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi Dz 225 mm w 3 odcinkach o długości ok. 30 m sieć wodociągową, której lokalizacja przebiega pod miejscami parkingowymi

2.2.7 Podsypka, obsypka i zasypka

Do wykonania podsypki pod przewód kanalizacji deszczowej oraz obsypki i zasypki wszystkich elementów kanalizacji, należy użyć piasek wg PN-B-11113:1996 lub mieszankę naturalną wg PN-B-11111:1996. Wymagany wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 3$.

Dla całości projektowanej kanalizacji znajdującej się w granicach korpusu drogowego zastosować grunt nasypowy.

2.2.8 Umocnienie wykopów

Deskowanie systemowe lub deski iglaste III klasy do wykonania deskowania monolitycznego elementu studni i ewentualnego szalunku wykopów.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak rury, elementy betonowe, żelbetowe, osprzęt itd. należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inżyniera.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

Materiały należy składować na gruncie, którego powierzchnia jest płaska i wolna od kamieni lub innych materiałów mogących spowodować uszkodzenie. Jeżeli podczas transportu materiały uległy zniszczeniu, nie należy ich stosować. Elementy przykryć studni powinno się przechowywać pod wiatą.

Tam, gdzie powierzchnia składowania jest nierówna, należy stosować drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną.

2.4.1 Składowanie rur

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, 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.

2.4.2 Składowanie kręgów

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.

2.4.3 Składowanie włazów i stopni

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.

2.4.4 Składowanie kruszywa

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

2.4.5 Składowanie cementu

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.4.6 Wpusty żeliwne

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

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

- wciągarka ręczna lub mechaniczna,
- koparka,
- płyta wibracyjna,
- młot wibracyjny ,
- samochody samowyladowcze i skrzyniowe,
- dźwig samojezdny,
- spycharka,
- betoniarka,
- pompa wirnikowa spalinowa o wydajności 61-80m3/godz.,
- sprzęt pomocniczy do montażu rur,
- żuraw samochodowy,
- zagęszczarka wibracyjna,

Wykonawca przystępujący do wykonania montażu separatora substancji ropopochodnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- dźwig o udźwigu niezbędnym do montażu separatora
- koparek podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu, • wciągarek mechanicznych,
- igłofiltrów i pomp spalinowych do odwadniania wykopów

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

4.2. Transport rur kanałowych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. 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 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 o średnicach min. 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.5. 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.

4.6. Transport kruszyw

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

4.7. Transport cementu

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

4.8. Transport separatora

Transport zbiornika separatora wraz z jego wyposażeniem winien odbywać się zgodnie z wytycznymi jego producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinwentaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD. W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektów technologicznych, warsztatowych i montażowych wszystkich elementów odwodnienia. Projekty podlegają akceptacji przez Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Projektu technologicznego przewiertu. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera. Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych pod nadzorem użytkowników. Wykonana kanalizacja powinna zostać naniesiona na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne. Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń do istniejącej sieci oraz w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną wykonać przekopy kontrolne celem zlokalizowania miejsca, głębokości posadowienia, a także materiału i średnicy istniejących sieci. Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem wszystkich właścicieli uzbrojenia, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń. Wszelkie roboty demontażowe należy prowadzić pod nadzorem odpowiednich służb eksploatacyjnych. Kanalizację przed zasypaniem wykopu należy poddać próbie szczelności. Niezasypaną kanalizację należy zgłosić do odbioru technicznego. Wykonana kanalizacja winna zostać naniesiona na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne.

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia 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.

5.3. Roboty ziemne

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

wać ręcznie. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m (na łukach szerokość dna wykopu powinna być szersza o 50% od szerokości dna na odcinkach prostych) jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu, w gruntach spoistych wykop należy wykonywać warstwowo pogłębiając do właściwej głębokości. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem. Wykopy wąsko-przestrzenne szalowane będą poziomo układanymi wypraskami stalowymi (dla kanałów do 4,5 m zagłębienia) i ściankami z grodzic (dla kanałów głębszych niż 4,5 m). W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia wykopy należy wykonywać ręcznie.

5.4. Odwodnienie wykopów

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi władzami.

Wykonując wykopy poniżej zwierciadła wody należy zwrócić uwagę, by zasięg depresji zwierciadła wody w jak najmniejszym stopniu objął sąsiednie budynki, grozi to bowiem ich zwiększonymi, nierównomiernymi osiadaniem. Skutkiem takich odwodnień jest wystąpienie dużych i nierównomiernych osiadań podłoża pod sąsiednimi budynkami, co objawia się zarysowaniem ich ścian – nieraz o charakterze awaryjnym.

Koniecznym jest podjęcie działań likwidujących (lub znacznie ograniczających) skutki odwodnienia podłoża na pogorszenie stanu technicznego sąsiednich budynków. Przed rozpoczęciem projektowanych robót należy dokonać rozpoznania i udokumentowania stanu technicznego budynków sąsiadujących z rejonem robót.

Należy wykonać wyjścia, zejścia do wykopu, a z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomemu terenu należy wykonać dodatkowe wyjścia awaryjne (nie rzadziej niż co 20 m); w przypadku stosowania drabin należy je właściwie zamocować. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość jej posadowienia (fundamenty), należy je zabezpieczyć przed osiadaaniem i odkształceniem; właściwe zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli powinno, dla ochrony przed możliwością obsunięcia gruntu spod fundamentów, wyglądać następująco: – przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić oględziny budynku, czy nie występują spękania ścian, w przypadku ich pojawienia należy założyć plomby szklane, a w szczególnych okolicznościach osadzić w fundamentach stalowe trzpienie, – wykonując roboty ziemne należy pozostawić obudowę wykopu, ewentualnie zbudować mur oporowy, optymalnie zagęścić zasyp i wykonać jego stabi-

lizację lub zabezpieczenie w inny równorzędny sposób. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 0,5 m od krawędzi wykopu; w przypadku niemożności zachowania przedstawionych warunków wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty. Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Projekt technologiczny odwodnienia opracuje Wykonawca i uzgodni go z Inżynierem. Przed wejściem do wykopu należy sprawdzić stan skarp i zabezpieczeń ścian wykopów, pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu wynikającym z uszkodzenia instalacji podziemnych tj.: kabli energetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Nie dopuszcza się wykonywania wykopów w odległości mniejszej od dopuszczalnych dla słupów elektroenergetycznych. W miejscach, gdzie trasa przebiega w odległości mniejszej przewidzieć wykonanie przewiertów lub zabezpieczenie słupów w postaci podparć.

5.5. Zakres robót przy wykonywaniu rurociągów kanalizacji deszczowej:

Wyprofilowanie dna rowu powinno zostać przeprowadzone bezpośrednio przed montażem rur na dnie wykopu. Po wykonaniu wykopu należy dno wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości 30 cm z zachowaniem kąta posadowienia 90°. W miejscu połączeń rur należy zostawić wgłębienie na kielich umożliwiające dokładne ułożenie rury i swobodne dopchnięcie w celu wykonania połączenia. Po całkowitym zmontowaniu rurociągów należy wykonać zasypkę tzw. pachwin piaskiem. Zasypkę w pachwinach należy wykonać ręcznie dokładnie ubijając, celem jej zagęszczenia po bokach rur. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku do poziomu 50 cm ponad wierzch rury. Zasypka ta powinna być zagęszczana ubijakiem po obu stronach przewodu, warstwami o grubości co najwyżej 20 cm. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym, również go zagęszczając. Zasypywania wykopów należy dokonywać gruntem nieskalistym drobnoziarnistym, mineralnym bez grud i kamieni. W przypadku kanałów posadowionych w jezdniach zakłada się pełną wymianę gruntu na piasek. Zagęszczenie dla sieci układanych bezpośrednio pod drogą: wskaźnik zagęszczenia zasypki $IS=1,00$, górna warstwa 30 cm bezpośrednio pod korpusem drogowym zagęszczona do $IS=1,03$. (poza jedną wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż 0,97). Należy pamiętać, aby w trakcie zasypywania i zagęszczania wykopu stopniowo wyciągać obudowy umacniające. Wszystkie roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN – B – 10736. W miejscach wypłyceń kanały należy ocieplić warstwą 20 cm żużla granulowanego owiniętego folią PVC.

- wykonanie wykopu umocnionego o spadkach zgodnych z Dokumentacją Projektową z zachowaniem zasad wg ST. D.02.01.01,
- zagęszczenie podłoża wykopu,

- wykonanie podsypki piaskowej grubości 20 cm z zagęszczeniem do parametrów zgodnych z p.6.2,
- ułożenie rurociągów o średnicach i spadkach zgodnych z Dokumentacją Projektową oraz wykonanie połączeń według instrukcji Producenta rur, przy użyciu materiałów i technologii podanych przez Producenta,
- obsypanie rurociągów warstwą materiału zasypowego, do wysokości 20 cm ponad wierzch rurociągu, z zagęszczeniem do parametrów zgodnych z p.6.2,
- zasypanie wykopu należy dokonać warstwami nie grubszymi niż 30cm, z zagęszczaniem gruntem spełniającym wymagania gruntu nasypowego wg ST D.02.03.01,
- podczas wykonywania zasypki sukcesywnie należy demontować umocnienie ścian wykopu.

5.6. Zakres robót przy wykonywaniu betonowych studni kanalizacyjnych o średnicach 1000 mm i 425 mm tworzywowych:

Przy wykonywaniu studni kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad: – studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym dnie wykopu, – studnie wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym. Studnie kanalizacyjne składają się z następujących części: – komory roboczej, – dna studni, – włazu kanałowego, – stopni zjazdowych. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w Dokumentacji Projektowej. 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. Poziom wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu. W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych i poziomych zgodnych z Dokumentacją Projektową. Należy dokładnie obsypać studnie rewizyjne piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamań na wykonanej nawierzchni. Przejście rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne z zastosowaniem tulei ochronnych. Studnie należy zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną (w gruntach nawodnionych gliną plastyczną). Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

5.6. Zakres robót przy wykonywaniu skrzynek rozsączających

- wykonanie wykopu umocnionego w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie podłoża wykopu,
- wykonanie podsypki z piasku lub mieszanki naturalnej, grubości 20 cm, z zagęszczeniem do parametrów wg p.6.2,

- montaż gotowych elementów o objętościach zgodnych z Dokumentacją Projektową, dostarczonych przez producenta oraz wykonanie połączeń według instrukcji Producenta, przy użyciu materiałów i technologii podanych przez Producenta,
- owijanie każdej ze skrzynek geowłókniną o gr. 0,94 mm
- zasypanie wykopów wokół zbiornika – skrzynek rozsączających materiałem zasypowym, z jego zagęszczeniem do parametrów wg p.6.2.

5.7. Zakres robót przy wykonywaniu studni wpustowych

Wpusty należy wykonać z kręgów żelbetowych z osadnikiem 1,0 m. Należy wykonać wpusty z nasadą żeliwną klasy D400. Wpusty wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przejścia rur przez ściany studzienek ściekowych należy wykonać jako szczelne, elastyczne. Należy dokładnie obsypać wpusty ściekowe piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych.

5.8. Zakres robót przy wykonywaniu urządzenia oczyszczającego

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

W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 20 cm. Górna warstwa podsypki musi być równa.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

5.9. Zakres robót przy wykonywaniu próby szczelności kanalizacji deszczowej

Przed zasypaniem wykonanego odcinka rurociągu należy dokonać jego kontroli wizualnej, a także przeprowadzić próbę jego szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Podczas wykonywania próby szczelności i wytrzymałości należy stosować się do zaleceń producenta rur. W trakcie próby należy sprawdzić wszystkie złącza badanego odcinka

5.10. Próba szczelności kanałów grawitacyjnych

Ułożone rurociągi należy poddać badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu oraz infiltrację wód gruntowych do przewodu. Próbę należy przeprowadzić odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Szczególnie staranna próba winna być wykonana w rejonie zbliżenia do gazociągu. Próbę należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu, przysypaniem z podbiciem obu stron rury dla zabezpieczenia przed przesunięciem się przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Próbę szczelności kanałów grawitacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610:2002, a kanałów ciśnieniowych zgodnie z PN-97/B-10725 oraz instrukcją producenta rur kanalizacyjnych. Dla kanałów grawitacyjnych należy wykonać również inspekcję telewizyjną kanałów (kamerowanie) – raport z inspekcji ma stanowić załącznik do protokołu z próby szczelności.

5.11. Zasypanie kanałów

Przy wykonaniu zasyпки należy przestrzegać następujących zasad: • zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury, • zasyпка powinna być wykonywana warstwami o gr. max

30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $\geq 1,0$ (bezpośrednio pod drogą $\geq 1,03$). Poza jezdnią wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż 0,97. • podczas zagęszczania zasyпки należy kontrolować rzędne posadowienia rur nie dopuszczając do ich wypychania, • grunt zasyпки – niewysadzinowy piasek średni o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5,0$ dla warstw górnych, poniżej 20 cm może być $U \geq 3,0$. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej zasyпки powinien być nie mniejszy jak 1,00 (bezpośrednio pod drogą $\geq 1,03$). Poza jezdnią wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż 0,97. Należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić izolacji studni podczas wykonywania zasyпки i zagęszczenia gruntu. Nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć na wysypisko i zutylizować o ile Inżynier nie zaleci inaczej.

5.12. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy wykonać ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych. Dokładna lokalizacja przejść zależy od długości wykonywanych odcinków wykopu i będzie określona przez Wykonawcę. Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m. Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

5.13. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót

Na skrzyżowaniach projektowanych kanałów z kablami energetycznymi i teletechnicznymi należy wykonać zabezpieczenie kabli rurą dwudzielną. W przypadku skrzyżowań projektowanych kanałów z gazociągami, kanalizacją, wodociągami należy je zabezpieczyć poprzez podwieszenie do konstrukcji z bali drewnianych lub stalowych stosując się ściśle do zaleceń użytkowników poszczególnych sieci.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-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 i ustalić receptę,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) [27],

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.

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 kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

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 kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
- rzędne kratek 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 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego kanału kanalizacji deszczowej i uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według poniższych jednostek:

m³ – roboty ziemne,

m – roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych, kanały, przykanaliki, próba szczelności, rury osłonowe dwudzielne Dz 225 mm

m² - geowłóknina

kpl. – studnie kanalizacyjne, skrzynki rozsączające, studnie wpustowe, urządzenie oczyszczające

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-EN 1610:2002.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonane studzienki,
- wykonana izolacja,
- wykonane ocieplenie,
- wykonane zbiorniki,
- zasypany i 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.

8.2. Odbiór pogwarancyjny

Powinien być dokonany po rocznej eksploatacji kanalizacji deszczowej. Uprawnienia z tytułu rękojmi za wady fizyczne wygasają po upływie 3 lat.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej zgodnie z obmiarem wg punktu 9 obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości, – opracowanie Projektów technologicznych, warsztatowych i montażowych,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,

- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- oznakowanie robót,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wykonanie robót przygotowawczych,
 - wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża,
- montaż rur przewodowych,
- montaż studni,
- montaż wpustów ulicznych wraz z osadnikiem,
- wykonanie badania szczelności,
- wykonanie próby kanalizacji,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót,
- zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszych,
- oznakowanie trasy kanalizacji deszczowej,
- uporządkowanie terenu, naprawa oraz wykonanie wszelkich robót odtworzeniowych na gruntach czasowo zajętych,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

Cena wykonania 1 m³ robót ziemnych obejmuje:

- wykonanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wykopów o ścianach pionowych z transportem gruntu na odkład tymczasowy lub na składowisko Wykonawcy - wykopy pod kanały, przykanaliki, studnie rewizyjne, urządzenie oczyszczające
- wykonanie podsypki pod elementy j/w,
- wykonanie obsypki dla elementów kanalizacji j/w,
- zasypanie wykopów liniowe ręczne zasypką piaskową lub gruntem z odkładu tymczasowego.

Cena wykonania 1 m robót związanych z ułożeniem kanałów i przykanalików obejmuje:

- roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego na czas budowy,
- odwodnienie wykopów,
- budowa rurociągów w zakresie średnic Dz 200 mm, Dz 250 mm, Dz 315 mm
- montaż rur osłonowych o średnicach Dz 250 mm
- wykonanie próby szczelności kanałów,

Cena wykonania 1 kpl. studni, wpustów i skrzynek rozsączających, urządzenia oczyszczającego:

- wykonanie studni kanalizacyjnych okrągłych włączonych dz 1000 i 600 mm betonowej wraz z przejściami szczelnymi do przegubowego przyłączenia rury w ścianie studni, spocznik z zabezpieczeniem antypoślizgowym oraz pierścienie odciążające, a także żeliwny włącz typu D400 z uszczelką.
- wykonanie skrzynek rozsączających
- wykonanie studni wpustowych
- wykonanie urządzenia oczyszczającego

Cena wykonania 1m² umocnienia ścian wykopów obejmuje:

- montaż i demontaż umocnienia ścian wykopu z deskowania systemowego lub deski iglastej III klasy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-EN 124:2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością |
| 2. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 3. PN-EN 206-1:2000 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 4. PN-EN 13101:2002 | Stopnie do studzienek włączonych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności |
| 5. PN-B-06250:1988 | Beton zwykły |
| 6. PN-B-12037:1998 | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne |
| 7. PN-C-96177:1958 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco |
| 8. PN-B-14501:1990 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 9. BN-86/8971-08 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe |
| 10. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 11. PN-B-10736:1999 | Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania |
| 12. PN-EN-752-2:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje |
| 13. PN-B-10735 | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania. Badania przy odbiorze |
| 14. PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów |

10.2. Inne dokumenty

- Instrukcja obsługi i montażu studni kanalizacyjnych betonowych Dn1000 mm
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych.

