

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

CZEŚĆ III. KANALIZACJA SANITARNA

Rozdział 1. Kanalizacja sanitarna

1-19

mgr inż. Włodzimierz Pietraszek
uprawniony do projektowania, kierowania
robotami i nadzoru w branży sanitarnej
Upr. GP-I-VA-7342/91/91
ANB. V. 7342-22/94
Jasło, ul. Kwiatowa 8L
tel. (0-13) 4485446, tel.kom 0 605 056 250

Kanalizacja sanitarna

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej dla odprowadzenia ścieków sanitarnych w m. Kołaczyce z rejonu ul. Burmistrza Wiejowskiego do miejskiej kanalizacji sanitarnej. Na kanalizacji projektowana jest przepompownia ścieków. Kanalizacja sanitarna zostanie wykonana w ramach projektu pod nazwą:

„ROZBUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ-ROZDZIELCZEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI NA TERENIE GMINY KOŁACZYCE W MIEJSCOWOŚCI KOŁACZYCE”.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji sanitarnej.

Zakres robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- rozbiórki istniejących nawierzchni drogowych i podbudów ,
- ściąganie warstwy humusu,
- wykopy,
- umocnienia ścian wykopów,
- roboty montażowe rurociągów kanalizacyjnych z rur PCV 200mm i 160mm
- roboty montażowe rurociągów kanalizacyjnych z rur PE 63mm.
- montaż prefabrykowanej przepompowni ścieków,
- wykonanie przewiertu sterowanego pod drogą wojewódzką,
- roboty montażowe obiektów inżynierskich tj. studzienek kanalizacyjnych i studni rewizyjnych,
- wykonanie podsypek i obsypek kanałów, studni i studzienek
- odwodnienie wykopów na czas budowy,
- zasypy wykopów,
- wykonanie prób szczelności kanałów,
- kontrolę jakości.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych.

1.4.2. Kanały

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

1.4.2.2. Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków sanitarnych.

1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia budynku z siecią kanalizacji sanitarnej.

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

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

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

1.4.2.7. Kanał przełazowy - 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 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. Przejście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur PE, żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

1.4.3.11. Zbiornik retencyjny - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

1.4.3.12. Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

1.4.4. Elementy studzienek i komór

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spoczynika.

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 przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat .

2.2 Rury kanalizacyjne

2.2.1. Rury kanalizacyjne PVC ϕ 200 mm.

Rury przeznaczone na kanalizację sanitarną muszą spełniać szereg warunków, a przede wszystkim:

- wystarczającą wytrzymałość przeciwstawiającą się wpływom różnych obciążeń,
- wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne, chemiczne, termiczne i biologiczne,
- dostateczną trwałość użytkową.

Ponadto stosowane rury powinny spełniać wymogi normy ISO DIS4435 oraz posiadać Decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez uprawnioną do tego jednostkę.

Rury typ „S” długość 52 m.

2.2.2. Rury kanalizacyjne PVC ϕ 160 mm.

Rury przeznaczone na kanalizację sanitarną muszą spełniać szereg warunków, a przede wszystkim:

- wystarczającą wytrzymałość przeciwstawiającą się wpływom różnych obciążeń,
- wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne, chemiczne, termiczne i biologiczne,
- dostateczną trwałość użytkową.

Ponadto stosowane rury powinny spełniać wymogi normy ISO DIS4435 oraz posiadać Decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez uprawnioną do tego jednostkę.

Rury typ „S” długość 76,7 m.

2.2.3. Rury PEHD typ 80 SDR 13,6 PN 8

Rury przeznaczone na kanalizację sanitarną muszą spełniać szereg warunków, a przede wszystkim:

- wystarczającą wytrzymałość przeciwstawiającą się wpływom różnych obciążeń,
- wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne, chemiczne, termiczne i biologiczne,
- dostateczną trwałość użytkową.

Ponadto stosowane rury powinny spełniać wymogi normy ISO DIS4435 oraz posiadać Decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez uprawnioną do tego jednostkę.
Rury typ „PEHD typ 80 SDR 13,6 PN 8 o średnicy 63 mm. długość 111,7 m.

2.3. Studzienki kanalizacyjne

2.3.1. Studzienka inspekcyjna ϕ 400 z rurą teleskopową 315 i włazem żeliwnym

Studzienki kanalizacyjne prefabrykowane powinny odpowiadać Polskim Normom tj. PN-B-10729:1999; PN-EN 124:2000; PN-B-10729:99. (73 szt.)

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 [11] umieszczane w korpusie drogi,
- włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-01 [10] umieszczane poza korpusem drogi.

2.4. Pompownia ścieków.

Dla przepompowania ścieków zaprojektowano pompownię podziemną dla podanych parametrów:

- Liczba mieszkańców w 2030 roku - 25 Mk
- Ilość ścieków na mieszkańca i dobę - 130 l/Mkx d
- Przepływ dobowy średni $25 \cdot 130$ - $Q_{\text{śrd}} = 3,25 \text{ m}^3/\text{d}$
- Współczynnik nierównomierności dobowej - $N_d = 4$
- Przepływ dobowy max. - $Q_{\text{maxd}} = 13 \text{ m}^3/\text{d}$
- Przepływ godzinowy średni $13/24 =$ - $Q_{\text{hśr}} = 0,54 \text{ m}^3/\text{h}$
- Współczynnik nierównomierności godzinowej - $N_d = 1,5$
- Przepływ godzinowy max. $0,54 \cdot 1,5$ - $Q_{\text{maxh}} = 0,81 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{inf}} = 25\% \text{ ilości ścieków komunalnych} = 0,81 \cdot 0,25 = 0,20 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{śc}} = Q_{\text{inf}} + Q_{\text{maxh}} = 0,20 + 0,81 = 1,01 \text{ m}^3/\text{h} = 0,28 \text{ l/s}$

- kanał dopływowy 1x PCV typ S 200 mm: 1x PCV typ S 160 mm
- Rzędna terenu 222,60 mnp.
- Rzędna dna dopływu 222,60 , 221,2 mnp.
- Najwyższy punkt na rurociągu tłocznym 227,0 mnp.
- rzędna wylotu z pompowni 221,4 mnp.
- Rzędna końca rurociągu tłocznego 227,0 mnp.
- Typ włazu – Pokrywa dla terenu zielonego
- Rurowciąg tłoczny 63 mm PEHD typ 80 SDR 13,6 PN 8

Pompownia o parametrach

DPS PE800- 3,0/ DM100 (T)

Przepompownia przystosowana do montażu w terenie zielonym:

- pompa zatapialna z rozdrabniaczem DM100 (T) moc 0,9 kW 230V lub 400V - T obroty 2900,
- zbiornik z polietylenu PE 800x3000mm ,

- pokrywa z polietylenu - 1 kpl.,
- pion tłoczny nierdzewny DN50
- wyłącznik pływakowy - 2 szt
- armatura - zawiesie sprzęgające z zaworem zwrotnym kulowym, zawór odcinający
- uchwyt hakowy do wyciągania pompy

Wszystkie elementy stalowe pompowni wykonać ze stali kwasoodpornej.

Teren pompowni o wymiarach 4x4 m należy ogrodzić siatką na słupach stalowych o wysokości 2,2 m i cokołem o wym. 0,2x0,3 m. Wejście na teren pompowni projektuje się przez bramę o szerokości 2,0 m. Powierzchnię zagrodzoną pompowni należy utwardzić i wyłożyć kostką brukową ze spadkiem na zewnątrz, w celu odprowadzenia wód opadowych poza zagrodzony teren pompowni.

2.4.1. Beton hydrotechniczny

Składniki do produkcji betonu i sposób jego produkcji do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-86/8971-07.

2.4.2. Beton zwykły

Beton zwykły powinien odpowiadać PN-88/B-06250.

2.4.3. Zaprawy budowlane zwykłe

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać PN-90/B-14501.

2.4.4. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

2.4.5. Piasek do zapraw

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-79/B-06711.

2.4.6. Kruszywo mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-B-06712/A1:1997.

2.4.7. Cement portlandzki

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-EN 197-1:2002.

2.4.8. Cement hutniczy

Cement hutniczy powinien odpowiadać PN-EN 197-1:2002.

2.5. Szalowania

Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody umocnienia pionowych ścian wykopów pod warunkiem: Projekt szalowań musi uzyskać akceptację Inżyniera.

2.6. Materiały izolacyjne i uszczelniające

Ze względu na system PCV montowany na uszczelkach gumowych nie jest potrzeby dodatkowy system izolacji i uszczelnień. Przy zabezpieczaniu rur ochronnych należy stosować pianki poliuretanowe.

2.7. Zasyp wykopów

2.7.1. Kruszywo na podsypkę i obsypkę

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-87/B-01100.

2.7.2 Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-87/B-01100.

Materiał na podsypkę, obsypkę powinien spełniać wymagania:

- powinien to być grunt sypki
- nie powinien spowodować uszkodzeń rur i studzienek
- materiał nie może być zamrożony
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- nie może zawierać butwiejących części organicznych, tj. kawałki drewna, liście itp.

Materiał powinien ponadto spełniać wymogi normy PN-86/B-02480.

Ponad zaprojektowaną warstwę ochronną nadsypki i zasypki tj. 50cm nad rurą, do zasypów wykopów można stosować grunt rodzimy o ile zapewni on wymogi nośności i stopnia zagęszczenia gruntu.

2.8. Podsypka i obsypka rur PCV i PEHD oraz studzienek kanalizacyjnych oraz zasypka tych elementów pod nawierzchniami drogowymi.

Dla zrealizowania elementów posadowienia i zabezpieczenia rur oraz studzienek, należy zastosować mieszankę piaskowo – żwirową, średnioziarnistą. Materiał na podsypkę, obsypkę i nadsypkę, powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny w nim występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- nie powinien spowodować uszkodzenia rur i studzienek,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- nie może zawierać butwiejących części organicznych, takich jak kawałki drewna, liście itp.

Ponadto materiał ten powinien spełniać wymogi normy PN-86/B-02480.

Ponad zaprojektowaną warstwę ochronną nadsypki i zasypki tj. 50 cm nad rurą, do zasypu wykopów można stosować grunt rodzimy o ile zapewni on wymogi nośności.

2.9. Zasypka rur PCV, PEHD oraz studzienek kanalizacyjnych i pompowni pod terenami zielonymi.

Dla zrealizowania elementów zabezpieczenia dla rur PCV i PEHD należy zastosować grunt rodzimy. Materiał na zasypkę powinien spełniać następujące wymagania:

- powinien to być grunt sypki,
- powinien to być grunt przesiany (nie powinny w nim występować duże kamienie),
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- nie może zawierać butwiejących części organicznych, takich jak kawałki drewna, liście itp.

Ponad zaprojektowaną warstwę ochronną zasypki i nadsypki tj. 50 cm nad rurą, można stosować grunt rodzimy o ile zapewni on wymogi dotyczące wymaganego stopnia zagęszczenia gruntu.

2.10. Rury i kształtki.

Przewiduje się wykonanie kanalizacji sanitarnej wykonanej z rur z tworzywa sztucznego tj. rur kanalizacyjnych PCV ϕ 160 i 200 mm. oraz PEHD typ 80 SDR 13,6 PN 8 – rurociąg tłoczny o średnicy 63 mm. o długości 111,7 m. rura ochronna PEHD ϕ 110 mm. l=25 m.

Rury i kształtki muszą spełniać niżej wymienione podstawowe wymagania:

- wystarczającą wytrzymałość przeciwstawiającą się wpływom różnych obciążeń,
- wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne, chemiczne, termiczne i biologiczne,
- dostateczną trwałość użytkową.

Ponadto stosowane rury powinny spełniać wymogi normy ISO DIS4435 oraz powinny posiadać Decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez uprawnioną do tego jednostkę.

2.11. Uszczelki do łączenia rur.

Rury dostarczane przez danego Producenta powinny być zaopatrzone w oryginalne uszczelki do połączeń kielichowych. Nie dopuszcza się stosowania innych uszczelek niż te, które produkuje dany Producent.

2.12. Smar.

Rodzaj smaru do montażu rur, powinien być zgodny z wytycznymi ich Producenta.

2.13. Składowanie materiałów na placu budowy

Sposób składowania materiałów winien umożliwiać w każdym czasie dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.13.1. Rury i kształtki z PCV i PEHD.

Jako zasadę należy przyjąć, że rury i kształtki winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach).

Powierzchnia składowiska musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają Producenci w „Instrukcji montażowej”.

Rur nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego, nie oznaczają zmiany wytrzymałości lub ich odporności.

Rury dostarczone przez danego Producenta powinny mieć na obu końcówkach zaślepki które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

2.12.2. Uszczelki do łączenia rur PCV.

Jeżeli uszczelki muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, z dala od grzejników i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany.

2.12.3. Smar.

Smar silikonowy używany do smarowania uszczelek w trakcie montażu, należy przechowywać w wydzielonym magazynie, zgodnie ze wskazaniem Producenta i zgodnie z wymogami BHP.

2.13. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do robót ziemnych i przygotowawczych.

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

- rozbiórki nawierzchni drogowych,
- odspajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki itp.),
- umacniania ścian wykopów,
- odwadniania wykopów typu powierzchniowego (drenażem) i wglębnego (studniami wierconymi),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- ręcznego oraz mechanicznego zasypu wykopu,
- ręcznego i mechanicznego kucia oraz rozbiórki warstw skalnych występujących na trasie kanalizacji.
- ręcznego lub mechanicznego ubicia gruntu warstwami 20 cm,
- do montażu rur PCV i PEHD, który nie może powodować mechanicznego uszkodzenia rur i studzienek, a w tym:
 - sam montaż polegający na wciśnięciu bosego końca jednej rury w kielich rury drugiej lub króciec studzienki, wymaga zastosowania dźwigni,
 - dla rur o mniejszych średnicach stosuje się pręt stalowy jako dźwignię lecz koniec rury musi być wtedy zabezpieczony drewnianym klockiem,
 - zabrania się używania łyżki koparki do bezpośredniego wciskania bosego końca w kielich,
 - do montażu prefabrykowanych elementów przepompowni, który nie może powodować mechanicznego ich uszkodzenia – z uwagi na znaczny ciężar tych elementów należy do montażu stosować dźwig, pamiętając o tym, że w wykopie znajdują się rury z PCV wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne.
- do zgrzewania rur PEHD ochronnych rurociągu tłocznego z pompowni- zgrzewarka doczołowa,
- do przewiertu sterowanego wykonanego rurą PEHD o średnicy 110 mm.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport rur kanałowych

Rury, PCV i PEHD, 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 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).

Przy transporcie rur PVC należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -5° do +30°C,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

4.3. Transport elementów żelbetowych

Transport elementów żelbetowych (pierścieni odciążających, nakryw) 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 należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport pompowni

Pompownię na teren budowy należy transportować zgodnie z zaleceniami producenta.

Wszystkie elementy do montażu należy przewozić zabezpieczone przed przesunięciem i uszkodzeniem.

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 należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

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 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.

4.7. Transport kruszyw

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

4.8. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [16].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2 Opracowania projektowe

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów, a w razie konieczności ocenę, ekspertyzę i analizę wpływu prowadzonych robót dla sąsiadujących budynków i- budowl i a w razie potrzeby i projekty odpowiednich zabezpieczeń.

Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Projekty konstrukcyjne winny być sporządzone zgodnie z zasadami obowiązujących polskich norm.

Projekty podlegają akceptacji Inżyniera.

5.2.1. Wymagania szczegółowe dla opracowań projektowych

Przy opracowywaniu projektów należy uwzględnić dyspozycje co do sposobu prowadzenia robót zawarte w Rysunkach

Projekty konstrukcyjne zabezpieczeń winny zawierać co najmniej:

- projekty ścianek szczelnych i kotew gruntowych ograniczających rozkopy przyprowadzeniu robót ziemnych dla potrzeb budowy kanalizacji i studzienek kanalizacyjnych w sposób nie stwarzający zagrożeń dla istniejących obiektów i urządzeń,
- projekty tymczasowych odwodnień wykopów i rozkopów

5.2.2. Warunki techniczne wykonania opracowań projektowych

Wszystkie projekty muszą zawierać warunki techniczne wykonania, które zawierać będą:

- badania geologiczne w zakresie koniecznym dla opracowania projektów konstrukcyjnych
- dobór odpowiednich materiałów dla przewidzianych robót wraz z podaniem dla nich wymaganych parametrów jakościowych, warunków ich stosowania, zakresu i sposobu kontroli jakości oraz zasad ich odbioru

- dobór sprzętu
- normy i przepisy dotyczące materiałów i sposobu prowadzenia robót.

Powyższe warunki po uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera stanowić będą podstawę wykonania robót, kontroli ich jakości oraz odbiorów.

5.3. Roboty przygotowawcze

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 przekaze Inżynierowi.

5.4. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

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.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m 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.

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.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

Przewiert sterowany polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwierceniu do odpowiedniej średnicy (110mm.) i wciągnięciu zaprojektowanej rury osłonowej. Sterowanie uzyskuje się tylko podczas wykonywania przewiertu pilotażowego.

5.5. Podsypka

Grubość podsypki pod rury kanalizacyjne została podana w projekcie natomiast dokładność jej wykonania nie powinna przekraczać $\pm 10\%$ w stosunku do grubości określonej w projekcie,

Dopuszczalne odchylenie rzędnych góry podsypki pod rury kanalizacyjne nie powinna przekraczać ± 1 cm, w każdym jej punkcie.

Spadek ukształtowanej podsypki powinien być zgodny ze spadkiem projektowanego przewodu sieci kanalizacyjnej i nie może spowodować na odcinku sieci spadku przeciwnego ani spowodować jego zmniejszenia do zera.

Stopień zagęszczenia podsypki – wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z podanym przez Producentów rur z PCV nie powinien być mniejszy od:

- 98% zmodyfikowanej wartości Proctora dla dróg o znaczeniu krajowym
- 95% zmodyfikowanej wartości Proctora dla pozostałych terenów (zielonych).

Uzyskanie prawidłowego stopnia zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu, określonej w PN-86/B-02480.

5.6. Obsypka i zasyпка.

Dokładność wykonania obsypki i nadsypki dla rur kanalizacyjnych jest ściśle powiązana z projektowanymi nawierzchniami drogowymi. Dokładność ta dla samej obsypki i nadsypki, nie jest określona, lecz na podstawie wytycznych Producenta rur, zakłada się, że podana wysokość obsypki nad wierzch rury tj. 50 cm jest wartością minimalną.

Dla zasyпки z uwagi na projektowane rzędne nawierzchni, podana wysokość zasyпки będzie wartością maksymalną.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z podanym przez Producentów rur z PCV i studzienek oraz nie powinien być mniejszy od podanych wyżej (jak dla podsypki).

Grubość zagęszczanego gruntu – zakłada się że podane przez Producenta rur i studzienek grubości warstw zagęszczanego gruntu, są wartościami maksymalnymi.

5.7. Odwodnienie dna wykopu

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

5.8. Roboty montażowe

5.8.1 Układanie rur

Technologia budowy kanalizacji musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z rysunkami.

Budowę kanalizacji należy prowadzić od odbiornika.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką z granulatu.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

5.8.2. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał)

Zasypanie wykopu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10 - 20 cm, ręcznie lub mechanicznie.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek i wylotów.

5.8.3 Zasypywanie kanału do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu $>$ lub $= 95\%$. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m

Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

5.8.4 Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

Montaż rurociągu należy poprzedzić:

- sprawdzeniem prawidłowości wykonania podsypki piaskowo – żwirowej,
- sprawdzeniem stopnia zagęszczenia podsypki,
- sprawdzeniem czy na rurach, zwłaszcza na ich połączeniach kielichowych, nie występują odkształcenia lub uszkodzenia mechaniczne.

Pod złącza należy wykonać dołki montażowe zgodnie z wytycznymi Producenta rur.

Szczegółowy opis wszystkich czynności koniecznych do wykonania podczas montażu rur podano w „Instrukcji ...” danego Producenta rur.

W trakcie montażu należy szczególną uwagę zwrócić na to aby nie uszkodzić kielichów rur lub nie spowodować ich odkształcenia.

5.8.5. Studzienki kanalizacyjne

W Polskiej Normie PN-EN 752-1/2000 dotyczącej kanalizacji nie precyzuje się dokładności wykonania, górnej części studzienek, tj. elementów z prefabrykatów. Jednakże elementy te powinny być wypionowane i wypoziomowane. Ponadto montaż ten należy powiązać z wymaganą dokładnością wykonania nawierzchni drogowej, co opisano oddzielnie.

Katalog budownictwa „KB” podaje dopuszczalne odchyłki wymiarów. Dla płyt nastudziennych podano następujące tolerancje wykonania:

- grubość ± 3 mm,
- odległość między środkiem płyty a środkiem otworu ± 10 mm,
- poziom góry wjazdu powinien być równy poziomowi projektowanej nawierzchni drogowej, natomiast w trawnikach powinien wystawać min. 8 cm, nad rzędną terenu projektowanego.

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

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,

- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane 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.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- Kinyty,
- Rury trzonowej,
- Uszczelki manszetowej,
- włazu kanałowego,
- rury teleskopowej.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [11]. W innych przypadkach można stosować wazy typu lekkiego wg PN-H-74051-01 [10].

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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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 kanalizacji,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

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 położenia rury w pionie, nie powinno przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów powinien być zgodny z pkt 5.
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.
- głębokość ułożenia przewodu – wg dokumentacji i PN-92/B-10735 oraz PN-81/B-03020.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót montażowych

- Badanie materiałów
- Badanie zgodności z Rysunkami
- Badanie wykonania wykopów
- Sprawdzenie metod wykonania wykopów
- Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów
- Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego
- Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego
- Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia
- Badanie ułożenia przewodu w planie
- Badanie ułożenia przewodu w profilu
- Badanie połączenia rur i prefabrykatów
- Badanie odbiorcze studzienek
- Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją
- Badanie szczelności kanalizacji
- Badanie warstwy ochronnej zasypu

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanej i odebranej kanalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy,

- roboty montażowe

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie odcinki kanalizacji deszczowej. Odbiór ten należy przeprowadzić jednocześnie z odbiorem studzienek kanalizacyjnych i rur osłonowych.

Odbiór ten powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót natomiast długość odcinka robót instalacyjnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od odległości między dwoma sąsiadującymi ze sobą studzienkami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- roboty przygotowawcze,
- koszty zakupu, dostawy i składowania materiałów,
- rozbiórki istniejących nawierzchni drogowych i podbudów,
- wykonanie wykopów,
- umocnienia ścian wykopów wraz z opracowaniem projektu umocnień,
- montaż rurociągów kanalizacyjnych z rur PCV 160 i 200 mm oraz PEHD 200mm
- montaż studzienek kanalizacyjnych, studni rewizyjnych,
- kucie skały występującej na trasie projektowanej kanalizacji
- wykonanie podsypek i obsypek kanałów, studni i studzienek wraz z sączkami drenażowymi,
- odwodnienie wykopów na czas budowy,
- zasypy wykopów z zagęszczeniem i odwiezieniem nadmiaru gruntu,
- wykonanie prób szczelności kanałów,
- kontrolę jakości.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|---|
| 1. PN-B-10729: 1999 | Kanalizacja . Studzienki kanalizacyjne. |
| 2. BN-83/8971-06.00 | Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania. |
| 3. PN-EN 124:2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i Kołowego. Zasady Konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością. |
| 4. PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 5. PN-B-10729:99 | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. |
| 6. PN-B-01700:99 | Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne. |
| 7. PN-B-06050:1999 | Roboty ziemne budowlane.
Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |

- 8.PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- 9.BN-86/8971-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- 10.PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- 11.PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Definicje i wymagania
- 12.PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- 13.PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 14.PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 15.PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- 16.PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- 17.PN-B-06712/A1:97 Kruszywa mineralne do betonu.
- 18.PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
Klasyfikacja i określenia.
- 19.PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i polistyrenowy.
- 20.BBA-95/3119 Dwuścienne rury kanalizacyjne z polipropylenu.
- 21.PN-B-12037:98 Cegła kanalizacyjna.
- 22.PN-EN 1452-1:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z nie zmiękzonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Wymagania ogólne.
- 23.PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z nie zmiękzonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Rury.
- 24.PN-EN 1452-3:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Kształtki.
- * normy zawarte w Wykazie Polskich Norm uznanych przez Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego za właściwe do stosowania w systemie certyfikacji na zgodność z Polska Normą i stanowiących podstawę do uzyskania i stosowania przez producenta certyfikatu zgodności z PN i znaku zgodności z PN
 - pozostałe normy - normy pomocnicze

10.2. Inne dokumenty

35. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowanych przez "Transprojekt" Warszawa.
36. Katalog techniczny PIPE LIFE S.A.
37. Katalog techniczny Wavin Metalplast- Buk sp. z o.o..
38. Katalog techniczny rur PEHD Weholite Spiro firmy KWH PIPE.
39. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
40. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne przemysłowe. ARKADY - 1987 r. i
42. Katalog Budownictwa KB 4.-4.12.1(6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe,
KB.4.-4.12.1(9) Studzienki kanalizacyjne spadowe.

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 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN-B-10729:99 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
4. PN-B-01700:99 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
5. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane.
Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
6. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
7. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
8. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
9. PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i polistyrenowy.
10. BBA-95/3119 Dwuścienne rury kanalizacyjne z polipropylenu.
11. BBA-95/3119 Dwuścienne rury drenażowe z polipropylenu.
12. PN-EN 1452-1:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Wymagania ogólne.
13. PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Rury.
14. PN-EN 1452-3:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Kształtki.