

ST 04**KANALIZACJA SANITARNA I DESZCZOWA**

1.	Wstęp.....	2
2.	Materiały	4
3.	Sprzęt	8
4.	Transport	9
5.	Wykonanie robót.....	9
6.	Kontrola jakości robót	13
7.	Obmiar robót	14
8.	Odbiór robót	14
9.	Podstawa płatności	14
10.	Przepisy związane	14

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ST 04 – Kanalizacja sanitarna odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących kryteriów wykonania materiałowego, wymagań technologicznych, dostawy, montażu i odbioru kanalizacji sanitarnej i deszczowej, które zostaną wykonane w ramach realizacji inwestycji pn.: "Budowa kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej oraz sieci wodociągowej w ul. Dworcowej, budowa kanalizacji sanitarnej wraz z odtworzeniem nawierzchni w ul. Armii Krajowej i Osiedle Robotnicze w Dąbrowie Górniczej".

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji technicznej

Specyfikacje Techniczne należy odnieść do wykonania robót opisanych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

STWiORB uwzględniają obowiązujące normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

1.3.1 Ogólny zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenie robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi wykonanie i odbiór robót przygotowawczych i budowlano-montażowych w zakresie budowy sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z uzbrojeniem oraz innymi obiektami zgodnymi z Dokumentacją Projektową.

Zakłada się, że Teren Budowy jest przekazany zgodnie z warunkami zawartymi w ST 00.

Wykonawca po odebraniu zakresu robót jest odpowiedzialny za odpowiednie zabezpieczenie Terenu Budowy.

1.3.2 Szczegółowy zakres robót

Roboty przygotowawcze:

W zakresie robót przygotowawczych zasadniczych przewidziano wszystkie prace związane z tyczeniem nowych obiektów i przewodów oraz ich pomiarami, oznaczenie istniejącego uzbrojenia (przekopy kontrolne w celu doprecyzowania posadowienia i rzędnych istniejącej infrastruktury), skuteczne odcięcie odcinków istniejącej sieci. Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego sprawdzenia stanu przygotowania do prowadzenia robót oraz odpowiedniego przygotowania się przed przystąpieniem do prac. Wykonywane roboty zaliczyć należy do prac prowadzonych w warunkach wymagających szczególnego przygotowania i ostrożności.

W ramach prac przygotowawczych należy ująć:

- przygotowanie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie Terenu Budowy,
- czyszczenie i zabezpieczenie kanałów,
- zabezpieczenie dróg dojazdowych.

Roboty budowlano- montażowe:

W zakresie robót zasadniczych przewidziano:

- wykonanie wykopów pod przewody łącznie z zabezpieczeniem ścian wykopów i zasypanie do podbudowy odtwarzanej drogi lub do terenu istniejącego zależnie od lokalizacji,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- przygotowanie podłoża (uformowanie podłoża),
- montaż studni prefabrykowanych,
- montaż przewodów,
- kontrolę wykonania,

- wymagane próby.

W przypadku przebudowy sieci kanalizacyjnej metodami bezwykopowymi, kolejność i rodzaj wykonywanych robót są uwarunkowane wybraną technologią.

Odbiór wykonanych robót:

Odbiór wykonanych robót musi być zgodny z ST 00. oraz musi spełniać kryteria dla wbudowywanych materiałów.

1.4 Określenia podstawowe

Sieć kanalizacyjna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkiem od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.

Sieć kanalizacyjna ogólnospławna– sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i opadowych.

Sieć kanalizacyjna ściekowa– sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych.

Sieć kanalizacyjna deszczowa– sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Sieć kanalizacyjna grawitacyjna– rura dla przejścia wodociągu pod np. jezdnią bez naruszania nawierzchni.

Przylącze (przykanalik) – przewód odpływowy od pierwszej studni od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

Komora/studnia kanalizacyjna – obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

Komora rozprężna – komora rewizyjna na kanale grawitacyjnym, do której wprowadzone są przewody tłoczne.

Studnia kaskadowa (spadowa)– studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytracanie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niższej położonego kanału odpływowego.

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

Płyta podwłazowa – płyta przykrywająca komorę roboczą lub komin włazowy.

Płyta pośrednia – płyta pomiędzy komorą roboczą i kominem włazowym.

Podpory ślizgowe - element z tworzywa służący do wprowadzenia kanału do rury ochronnej i usytuowania go w przybliżeniu współosiowo.

Pierścień dystansowy – pierścień służący do usytuowania wysokościowego włazu kanałowego.

Pierścień odciążający - element żelbetowy przejmujący obciążenie z nawierzchni drogowej.

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

Kineta – wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Spocznik – element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami (PNEN 752-1), przepisami i z definicjami podanymi w ST 00 -Wymagania ogólne, punkt 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00. Wykonawca w terminie uzgodnionym z Inżynierem Kontraktu, przed planowaną dostawą wyrobów związanych z wykonaniem robót, przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i zakupu materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie oraz próbki, a Inżynier wyda opinię o zgodności propozycji z warunkami Kontraktu i uzgodnieniami.

Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE,
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wbudowywanych wyrobów budowlanych, ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2.2 Rodzaje wykorzystywanych materiałów

2.2.1 Rurociągi

Do budowy przedmiotowej kanalizacji sanitarnej należy stosować rury i kształtki kielichowe PVC-U lite:

- DN200 (gr. ścianki 5,9 mm),
- DN160 (gr. ścianki 4,7 mm),

o następujących parametrach:

- ze ścianką litą, z kielichem łączone za pomocą uszczelek gumowych,
- sztywność obwodowa SN 8 kN/m² mierzona zgodnie z ISO9969,
- SDR 34,
- spełniające wymogi normy PN-EN 1401-01:1999,

W przypadku budowy kanalizacji sanitarnej metodą bezwykopową należy stosować rury kamionkowe precyzyjne, glazurowane DN200 o następujących parametrach:

- spełniające normy PN EN 295,
- łączone na mufę V4A Typ 1- ze stali molibdenowej z uszczelką kauczukową-elastomerową,
- o dopuszczalnej sile wcisku 350 kN,

Do budowy przedmiotowej kanalizacji deszczowej należy stosować rury i kształtki kielichowe PVC-U lite:

- DN400 (gr. ścianki 11,7 mm),
- DN315 (gr. ścianki 9,2 mm),
- DN200 (gr. ścianki 5,9 mm),

o następujących parametrach:

- ze ścianką litą, z kielichem łączone za pomocą uszczelek gumowych,
- sztywność obwodowa SN 8 kN/m² mierzona zgodnie z ISO9969,
- SDR 34,
- spełniające wymogi normy PN-EN 1401-01:1999,

W przypadku budowy kanalizacji deszczowej metodą bezwykopową należy stosować rury kamionkowe precyzyjne, glazurowane DN400 o następujących parametrach:

- spełniające normy PN EN 295,
- łączone na mufę V4A Typ 1- ze stali molibdenowej z uszczelką kauczukową-elastomerową,

- o dopuszczalnej sile wcisku 2350 kN,

2.2.2 Studzienki kanalizacyjne

Studzienki **przelazowe** rewizyjne, połączeniowe, kaskadowe na kanalizacji sanitarnej:

- studnie DN1000,
- betonowe z betonu min. C35/45,
- wodoszczelność betonu nie mniejsza niż W-8,
- nasiąkliwość betonu nie większa niż 5%,
- grubość otuliny zbrojenia nie mniejsza niż 40 mm,
- z dolną komorą prefabrykowaną, wyżej z kręgów,
- łączenie kręgów za pomocą uszczeltek gumowych systemowych producenta,
- włączenie rurociągów do studzienek wykonać za pomocą przejść szczelnych systemowych,
- stopnie złazowe żeliwne typu ciężkiego co 30 cm,
- pokrywy włazów o średnicy DN600 w pasie drogowym typu ciężkiego (D400) osadzone na pokrywie i pierścieniu odciażającym (wg PN-EN 124/2000 i PN-H-74051-02), w terenach zielonych i ciągach pieszych włazy dostosowane do występującego obciążenia,
- w terenach zielonych włazy o odpowiedniej nośności należy wynieść 15 cm ponad poziom terenu i obrukować,
- poza pasem drogowym dopuszcza się stosowanie studzienek z kręgozwężkami,
- wyprofilowane kinety wewnątrz studni,

Przy posadowieniu studni należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich zaleceń i wskazówek Producenta określonego typu studni, zastosowanych przez Wykonawcę.

Dopuszcza się zamienne stosowanie systemowych studni przelazowych DN1000 wykonanych z tworzyw sztucznych PP lub PE.

Studnie kaskadowe na kanale głównym należy wykonywać jako kaskady zewnętrzne dla różnicy wysokości pomiędzy spoczniem a wlotem kanału min. 0,50 m. Dla włączeń przyłączy kanalizacji sanitarnej nie wymaga się wykonywania kaskad.

Studzienki **nieprzelazowe** rewizyjne, połączeniowe, inspekcyjne na kanalizacji sanitarnej:

- studnie DN425, DN600 z tworzywa sztucznego PP lub PE zgodne z PN-EN 13598-2:2009 i PN-EN 476:2011,
- włączenie rurociągów do studzienek wykonać za pomocą przejść szczelnych systemowych, oferowanych przez producenta,
- pokrywy włazów o średnicy DN315, DN425, DN600 w pasie drogowym typu ciężkiego (D400), w terenach zielonych i ciągach pieszych włazy dostosowane do występującego obciążenia,
- w terenach zielonych włazy o odpowiedniej nośności należy wynieść 15 cm ponad poziom terenu i obrukować,
- wyprofilowane kinety wewnątrz studzienek,

Przy posadowieniu studni należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich zaleceń i wskazówek Producenta określonego typu studni, zastosowanych przez Wykonawcę.

Dopuszcza się zamienne stosowanie studni nieprzelazowych DN600 wykonanych z betonu o parametrach technicznych jak dla studni betonowych DN1000.

2.2.3 Beton

Jakość betonu w rozumieniu jego wytrzymałości i trwałości, uzyskiwana dzięki spełnieniu warunków i wymagań w stosunku do składników oraz składu mieszanki betonowej, właściwego jej przygotowania i zagęszczania oraz

pielęgnacji betonu, jest podstawowym warunkiem odpowiedniej jakości Robót związanych z realizacją obiektów betonowych.

Beton musi spełniać wymagania (wg PN-EN 206-1 :2003) :

- nasiąkliwość nie większa niż 5 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W- 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F150.

Warstwę betonu pod fundamenty i płyty denne obiektów należy wykonać z betonu nie konstrukcyjnego klasy C8/10 z utrzymaniem wymagań tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie.

Kruszywo stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji winno spełniać wymagania PN-EN 12620 :2004 dla kruszyw do betonów klas C8/10 i C35/45. Do w/w betonów stosować należy pospółki o właściwym uziarnieniu oraz piaski. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Inwestora lub Inżyniera Budowy a uzyskane wyniki badań spełniają wymagania omówione w niniejszej ST.

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji winien spełniać wymagania PN-EN 197:2002 oraz PN-EN 206-1 rozdz 5.1.2.

Woda stosowana do betonów musi spełniać wymagania normowe i jeśli nie jest z wodociągu musi być zbadana wg PN-EN 1008:2004 przed rozpoczęciem robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń.

2.2.4 Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa służy do połączenia elementów prefabrykowanych, powinna odpowiadać wymaganiom PN-90/B-14501.

2.3 **Produkcja i wymagania dla elementów prefabrykowanych**

Prefabrykaty powinny być wykonywane na podstawie Dokumentacji Projektowej uwzględniającej nie tylko parametry wytrzymałościowe i trwałościowe prefabrykatów jako takich, ale również aspekt pracy prefabrykatu w układzie całego obiektu.

Produkować elementy prefabrykowane może przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym.

Poszczególne etapy procesu produkcji prefabrykatów powinny obejmować również stosowne badania tak, by elementy produkcji spełniały wymagania niniejszej ST w zakresie materiałów, form oraz wykonania mieszanki betonowej i betonu.

Kształty i wymiary elementów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnie elementów prefabrykowanych powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałość po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Zacieranie elementów po wyjęciu z form jest dopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Kształt, średnice prętów i usytuowanie zbrojenia zgodne z Dokumentacją Projektową, otulenie od zewnątrz najmniej 40 mm.

Każdy wyprodukowany element musi być odcychowany w sposób czytelny, trwały i widoczny po jego zmontowaniu, a po odbiorze dodatkowo podlega ostemplowaniu przez odbiorcę.

2.4 **Składowanie materiałów**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

2.4.1 Składowanie rur i kształtek

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

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

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

2.4.2 Składowanie studzienek

Elementy prefabrykowane należy składować na placu składowym o utwardzonej, wyrównanej i odwodnionej powierzchni. Plac składowy powinien być wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe.

Studzienki należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj studzienek powinien być składowany osobno. Studzienki powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

2.4.3 Cegła kanalizacyjna

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, utwardzonej z możliwością odprowadzenia 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.

2.4.4 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.

2.4.5 Kruszywo

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

2.4.6 Cement

Cement należy przechowywać w stalowych silosach (przy dostawie cementu luzem) bądź w workach, na utwardzonym podłożu, pod zadaszeniem, zabezpieczającym przed wpływem opadów atmosferycznych. Poszczególne partie cementu muszą być rozdzielone i oznakowane.

Miejsce oraz sposób przechowywania cementu musi być uzgodnione z Inwestorem lub Inżynierem.

2.5 **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 oraz zgodności z wymaganiami projektowymi.

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

Wyroby powinny być sprawdzane zarówno po dostawie jak i tuż przed montażem przewodu w celu upewnienia się czy nie są uszkodzone.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera Kontraktu w terminie przewidzianym Kontraktem.

3.2 Sprzęt pomiarowy

Do tyczenia osi, punktów wysokościowych oraz domiarów należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wytyczenia osi, punktów wysokościowych i pomiarów musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru (urządzenia laserowe).

3.3 Sprzęt do wykonania robót budowlano-montażowych

Wykonawca przystępujący do robót budowlano-montażowych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- piły do cięcia asfaltu,
- zagęszczarek do zagęszczania zasypanych wykopów: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe, zagęszczarki wibracyjne,
- samochodów samowyładowczych,
- koparki podsiębiernej 0,25 m³ do 0,40 m³,
- spycharki,
- ładowarki,
- wciągarki ręcznej łańcuchowej,
- dźwigu,
- samochodu skrzyniowego i dostawczego,
- betoniarki,
- pompy do betonu,
- obudowy pogrążalnej do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głębokości 6,0m,
- pompy do odwodnienia na czas budowy,
- przewodów parcianych do odprowadzenia wody z obiektu,

- urządzenia mechaniczne do cięcia rur,
- agregatu prądotwórczego,
- zgrzewarki do rur PE,
- urządzeń do wykonywania przebudowy kanalizacji metodami bezwykopowymi- dostosowane do wybranej technologii,
- urządzeń do zamknięcia rurociągów,
- zestawów do prób ciśnieniowych,
- innego niezbędnego sprzętu technicznego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, w terminie przewidzianym Kontraktem.

4.2 Transport sprzętu i materiałów

Materiały i sprzęt należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów.

Materiały muszą być układane na środkach transportu w opakowaniach fabrycznych i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez producenta.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyladunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału.

Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Przy transporcie rur należy zachować następujące wymagania:

- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- przewóz rur z PE i PVC powinien odbywać się w temperaturze $-5^{\circ}\text{C} \div +30^{\circ}\text{C}$,
- wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1m.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, z gumy i innych materiałów. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

5.2 Prace wstępne

Dla zachowania ciągłości pracy sieci kanalizacyjnej należy:

- zapewnić pompowanie ścieków przy braku połączeń grawitacyjnych,
- wykonać czasowe obejścia.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca musi dokonać przeglądu stanu technicznego budynków położonych w najbliższej odległości od trasy sieci i sporządzić odpowiednie protokoły.

5.3 Szczegółowe zasady wykonania robót

5.3.1 Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują wszystkie czynności związane z przygotowaniem Terenu Budowy do wykonywania robót, a więc:

- tyczenie tras i obiektów oraz krawędzi wykopów z podziałem na zadania,
- wykonanie przekopów kontrolnych celem ostatecznego ustalenia przebiegu urządzeń podziemnych (pod nadzorem właściciela / użytkownika),
- wyznaczenie i oznakowanie miejsc składowania materiałów oraz dróg dojazdowych,
- przygotowanie oznakowania i zabezpieczeń miejsc wykonywania robót.

5.3.2 Roboty ziemne

Wykopy, ich zabezpieczenie, podłoża i zasypki, montaż konstrukcji zabezpieczających należy prowadzić zgodnie ze specyfikacją ST 03.

Wykop pod rurociągi należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku rurociągu wprowadzając zgodnie z Dokumentacją Projektową zabezpieczenia i odwodnienie wykopów. Metody wykonania wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do miejsca lokalizacji, głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szczególne ostrożności należy zachować przy wykonywaniu wykopu w miejscach o dużym uzbrojeniu podziemnym zwracając uwagę na zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia. Podłoże pod przewody musi być przygotowane zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999, w miarę warunków bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

Jeśli grunt rodzimy nie spełnia warunków dla bezpośredniego posadowienia kanałów, należy wykonać pod rurami podsypkę piaskową grubości ~ 20 cm, wyprofilowaną pod rurą dla kąta 90°, z zagłębieniami pod kielichy (chyba, że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej). Warstwę ochronną rur, zbiorników i obiektów na sieci należy wykonać z piasku syckiego drobno- lub średnioziarnistego bez grudek i kamieni według PN-86/B-02480. Ze względu na zachowanie nienaruszonej struktury zastosowanych wyrobów budowlanych zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności. Dla rurociągów warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy przewodu. Wykop należy zasypywać piaskiem warstwami nie grubszymi niż 20 cm, do 30 cm ponad wierzch rury dokładnie ubijając każdą warstwę. W trakcie zasypki należy wprowadzić oznakowanie przewodów z tworzyw przyjętym sposobem znakowania. Podobnie należy wykonywać zasypki obiektów kubaturowych.

W miejscach, gdzie przewidziano wykopy przyobektowe umocnione (obiekty kubaturowe, komory przeciskowe itp.), w pierwszej kolejności należy zabić ścianki z grodzic, następnie wybierać grunt wprowadzając wymagane Dokumentacją Projektową rozparcia i umocnienia oraz elementy wymagane przepisami BHP – drabiny, barierki, oznakowanie.

5.3.3 Roboty montażowe

Warunki ogólne:

Przed przystąpieniem do poszczególnych robót montażowych należy sprawdzić ponownie wymiary wszystkich elementów, które mają wpływ na prawidłowy montaż armatury i wykonanie przewodów technologicznych.

Montaż studni:

Studnie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Studnia składa się z:

- komory roboczej z płytą pokrywową,
- wjazdu kanałowego,
- stopni wjazdowych.

Przyjęto wykonanie studni z elementów prefabrykowanych wykonywanych w zakładzie prefabrykacji. Komora robocza powinna mieć wysokość co najmniej 2,0 m, dla studzienek płytkich dopuszcza się wysokość mniejszą niż 2,0 m (chyba, że dokumentacja projektowa wskazuje inaczej). Płyty pokrywowe osadzić bezpośrednio na komorze roboczej, a na niej wjazd kanałowy według PN-EN 124:2000 lub wykonywany indywidualnie według Dokumentacji Projektowej. Regulację wysokościową wjazdów wykonać poprzez wykonanie podmurówki z cegły kanalizacyjnej (od 0 do 30cm) lub przez pierścień odcciążający niezbędny przy lokalizacji studni w pasie drogowym.

Jeśli różnica między rzędnymi dna kanałów jest większa od 50 cm, należy stosować studzienki kaskadowe. W szczególnych przypadkach można odstąpić od tego wymogu po uzgodnieniu z Inżynierem Kontraktu.

Dno studzienki kanalizacyjnej należy wykonać w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Kinetą w dolnej części powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony ścianami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 0,3 % w kierunku kinety.

Studzienki wyposażać we wjazdy według PN-EN 124:2000, typ zgodnie z Dokumentacją Projektową. Poziom wjazd w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się minimum 15 cm ponad poziom terenu.

W ścianie komory i komina wjazdowego należy zamontować mijankowo stopnie wjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległościach poziomych osi stopni 0,30 m.

W terenach zielonych wjazdy, kominki i inne elementy w terenie muszą być obrukowane kostką brukową o grubości 6cm na szerokości 25 cm.

Prefabrykaty powinny być zamówione na podstawie Dokumentacji Projektowej uwzględniając nie tylko parametry wytrzymałościowe i trwałościowe prefabrykatów jako takich, ale również aspekt pracy prefabrykatu w układzie całego obiektu. Połączenia prefabrykatów między sobą oraz przejścia rur przez ściany muszą gwarantować szczelność; należy stosować uszczelki dla kręgów studni i odpowiednie przejścia dla rur.

Kształty i wymiary elementów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Przed zamówieniem studni Wykonawca zobowiązany jest do ponownego pomierzenia charakterystycznych wymiarów niezbędnych do złożenia prawidłowego zamówienia.

Powierzchnie elementów prefabrykowanych powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałość po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu z form jest dopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Każdy wyprodukowany element musi być odcychowany w sposób czytelny, trwały i widoczny po jego zmontowaniu, a po odbiorze dodatkowo podlega ostemplowaniu przez odbiorcę.

Montaż armatury:

Przy montażu armatury obowiązują bezwzględnie wytyczne producenta / dostawcy. Montaż musi być wykonywany zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi przez grupę dostawcy lub odpowiednio przeszkoloną grupę specjalistyczną pod kierunkiem dostawcy. Armatura musi odpowiadać warunkom podanym w Dokumentacji Projektowej. Szczególną uwagę należy zwracać na współosiowość montażu armatury i rurociągu oraz podarcie armatury.

Przed montażem należy sprawdzić wszystkie elementy pod względem ewentualnych uszkodzeń transportowych.

Montaż rurociągów:

Wykonane elementy budowlane przewodów muszą gwarantować utrzymanie trasy i spadku zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zwraca się uwagę na stosowanie kształtek i łagodnych wejść przy połączeniach rurociągów wykonywanych jako trójnik.

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie podano inaczej przy układaniu kanałów należy przestrzegać następujących wytycznych:

- w strefie ułożenia przewodu mogą być stosowane wyłącznie materiały gruntowe spełniające wymagania określone w punkcie 2.2.
- podsypka dolna powinna mieć grubość min. 20 cm
- zasypka wstępna powinna mieć grubość 30 cm,
- materiał gruntowy w strefie ułożenia przewodu należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia min. 0,95.

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

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Montaż rurociągów może odbywać się dwoma metodami:

- montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu,
- montaż odcinków rurociągu w wykopie.

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

Uszczelnienia złączy rur kanałowych należy wykonać uszczelkami dostarczonymi przez producenta rur. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż + 8° C.

Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łąką mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbite pachwin piaskiem. 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.

Niedopuszczalne jest zrzucanie materiału gruntowego na ułożony przewód bezpośrednio z samochodów. W strefie ułożenia przewodu nie dopuszcza się mechanicznego zagęszczenia materiału gruntowego. Przed

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

Rurociągi z PVC:

- montaż kanałów z rur z PVC należy prowadzić od studni wlotowej z układaniem rur zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu odcieków w kanale,
- podłoże pod rurociąg musi być całkowicie odwodnione, z dnem wyprofilowanym na łożysko nośne rury kanałowej,
- układanie przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5^o C,
- przy montażu należy zwracać uwagę na prawidłowe ułożenie i przygotowanie uszczeltek.

Inspekcja TV budowanej sieci kanalizacyjnej:

Monitoring telewizyjny sieci kanalizacyjnej powinien zostać przeprowadzony jednokrotnie po zakończeniu prac budowlanych (przed ustaloną datą końcowego odbioru robót).

Dokumentacja z monitoringu TV winna zostać przygotowana wyłącznie w formie elektronicznej. Zakres dokumentacji powinien obejmować:

- opis monitorowanego odcinka, z podaniem wszelkich informacji z nim związanych (np. lokalizacja rurociągu, średnica, materiał, informacje nt. osób wykonujących inspekcje TV itp.)
- grafikę odcinka (rzut z góry z określeniem miejsc i punktów charakterystycznych odcinka),
- grafikę spadku odcinka (pomiar uśredniony i chwilowy w odstępach ok. 10 cm),
- fotoraport zawierający zdjęcia wykonane w czasie inspekcji TV,
- film z monitoringu (format pliku mpeg, avi lub inny bezpośrednio związany z oprogramowaniem do monitoringu).

Rodzaj kamery należy dostosować do średnicy rurociągu zgodnie z zaleceniami producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.

Wykonane roboty muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera oraz ewentualnymi wpisami do Dziennika Budowy. Należy przeprowadzić kontrolę zgodności z danymi zawartymi w wymienionych dokumentach. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3 Kontrola, badania i pomiary w czasie robót

6.3.1 Badania jakości 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 0,5cm,

- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości spasowania przewodów i armatury,
- sprawdzenie uzupełnień izolacji,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

Rurociągi grawitacyjne (kanalizacja) podlegają odbiorowi i próbie szczelności według PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Należy zwrócić uwagę na ciśnienie dopuszczalne dla zastosowanej armatury; przy niższym niż wykazane dla próby szczelności dla rurociągów, armaturę należy wyłączyć z tej próby, i przeprowadzić drugą próbę zgodną z ciśnieniem dla armatury.

Należy zwrócić uwagę na odpowiednie przygotowanie rurociągów do prób ciśnieniowych:

- zabezpieczenie punktów stałych,
- umocnienie rurociągu,
- podział na odcinki technologiczne,
- przysypanie odcinków w wykopach.

W przypadku wykonywania robót w drogach publicznych w celu zapewnienia przejezdności lub w przypadkach technicznie uzasadnionych (grunty kurzawkowe, bliska lokalizacja zabudowań, itp.) dopuszcza się wykonywanie prób szczelności po całkowitym zasypaniu wykopu – po uzyskaniu wcześniejszej zgody Inżyniera Kontraktu.

6.3.2 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Wykonane roboty muszą odpowiadać poniższym warunkom:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 10cm, dopuszcza się większe odchylenia, jeżeli domiary do istniejących obiektów będą stanowiły inaczej,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 3\text{cm}$,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku), przyjęto tolerancję $\pm 0,5\text{ cm}$,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach powinien być zgodny z punktem 5,

7. OBIAMR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00. Obowiązują odrębne postanowienia Kontraktu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00. Obowiązują odrębne postanowienia Kontraktu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według odrębnych postanowień Kontraktu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać:

- PN-86/C-04618/06 Woda i ścieki. Nazwy i określenia. Procesy oczyszczania ścieków,
- PN-87/B-01070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia,
- PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje,
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studnie kanalizacyjne,
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego,
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe,
- PN-EN 13369:2004 Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych,
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
- PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze,
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnianie przez obudowy (kod IP).

10.2 Inne dokumenty

Warunki, które należy zachować przy budowie i odbiorze obiektu muszą być zgodne z ogólnie obowiązującymi:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9 wydawnictwa Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL, 2003r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3 wydawnictwa Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL, 2001r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych; wyd. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, 1994r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru zbiorników betonowych oczyszczalni wody i ścieków; wyd. Instalator Polski, 1998r.
- oraz instrukcjami szczegółowymi dostarczanyymi przez producentów i dystrybutorów.

Powyższe warunki techniczne i normy zawierają podstawowe wymagania w zakresie wykonania robót budowlano-montażowych i ich odbioru, umożliwiające prawidłowe wykonanie i odbiór tych robót oraz ocenę ich jakości.

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 z lutego 2003r., poz.401), oraz odpowiednich dokumentacji techniczno-ruchowych.
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997r. (Dz.U. Nr 129 z 1997r. poz. 844) - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy wraz ze zmianami: Dz.U. Nr 91 z 2002r., poz.811 i Dz.U. Nr 49 z 2007r., poz.330.
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. (Dz.U. Nr 96 z 1993r. poz. 437) - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.

Realizacja tematu - według norm, przepisów i wytycznych zawartych w Dokumentacji Projektowej oraz według innych aktualnie obowiązujących dokumentów.