

## **ST-05**

### **Kanalizacja deszczowa**

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>WPROWADZENIE .....</b>	<b>87</b>
1.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI .....	87
1.2	PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH .....	87
1.3	NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH .....	87
1.4	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	87
<b>2</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....</b>	<b>87</b>
2.1	RURY I KSZTAŁTKI .....	87
2.2	STUDZIENKI KANALIZACYJNE .....	88
2.3	WPUSTY ULICZNE DESZCZOWE .....	89
2.4	RURY OSŁONOWE.....	89
2.5	RURA PRZEWIERTOWA .....	89
2.6	OSADNIKI, SEPARATORY, WYLOTY .....	89
<b>3</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>90</b>
<b>4</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>90</b>
<b>5</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>91</b>
5.1	ROBOTY POMIAROWE.....	91
5.2	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	91
5.3	WYKOPY .....	91
5.4	ODWODNIENIE WYKOPÓW .....	92
5.5	WYKONANIE PODŁOŻA .....	92
5.6	MONTAŻ RUROCIĄGÓW.....	93
5.7	KOLIZJE I SKRZYŻOWANIA .....	93
5.8	ZASYPANIE WYKOPÓW I ZAGĘSZCZANIE .....	94
5.9	PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	94
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI.....</b>	<b>94</b>
6.1	MATERIAŁY .....	94
6.2	KONTROLA JAKOŚCI WYKONANYCH ROBÓT .....	95
<b>7</b>	<b>PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>95</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>96</b>
8.1	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	96
8.2	ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	96
8.3	ODBIÓR OSTATECZNY .....	96
8.4	ODBIÓR POGWARANCYJNY .....	97
<b>9</b>	<b>ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>	<b>97</b>
<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>97</b>

## 1 Wprowadzenie

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania sieci wodociągowej oraz wszelkich obiektów sieciowych i armatury w ramach zadania „Wykonanie projektu dróg wraz z infrastrukturą techniczną w Miejskiej Strefie Rozwoju „TECHNO – PARK” przy ulicy Podmiejskiej w Ełku.”

### 1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Zakres rzeczowy robót instalacyjnych związanych z budową sieci kanalizacji deszczowej obejmuje:

- wykonanie sieci kanalizacji deszczowej z rur PVC wraz z wylotami do rowu melioracyjnego;
- wykonanie systemu podczyszczania wód opadowych przed odprowadzeniem do odbiornika;

### 1.3 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r.:

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.

### 1.4 Określenia podstawowe

**Kanał** - budowla liniowa stanowiąca podziemny, szczelny element o zamkniętym przekroju poprzecznym, służącym do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków

**Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych

**Wylot** - komora żelbetowa, otwarta, usytuowana na wylocie wód deszczowych do koryta cieku, zabezpieczona od strony brzegowej barierkami ochronnymi, z umocnieniem skarp poniżej wylotów prefabrykowanymi płytami melioracyjnymi

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

**Separator**- urządzenie do redukcji zanieczyszczeń do stopnia gwarantującego spełnienie wymagań Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 168/04 poz.1763)

**Osadnik** – osadnik do zatrzymania zanieczyszczeń mechanicznych (kamienie, żwir, piasek, kształtki z tworzyw sztucznych) zabudowywany przed separatorem

Pozostałe określenia zgodnie z odpowiednimi normami.

## 2 Wymagania dotyczące Materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST- 00 *Wymagania Ogólne* punkt 2.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. „O wyrobach budowlanych” (Dz. U. Nr 92/2004 poz. 881) powinny być oznakowane znakiem CE lub znakiem budowlanym (z zastrzeżeniem ust. 4).

Materiały powinny być jak podano w specyfikacji lub inne, jeżeli zatwierdzone przez Inżyniera.

Materiały z rozbiórki powinny być wywożone na wysypisko. Materiały z rozbiórki powinny być wbudowywane ponownie, jeżeli zostaną zatwierdzone przez Inżyniera.

### 2.1 Rury i kształtki

Rury i kształtki kielichowe do budowy kolektorów i kanałów kanalizacji deszczowej z PVC-U,

o parametrach technicznych:

- rury lite,
- uszczelka wargowa
- klasa N
- SDR 41
- SN 4 wg ISO

Średnice i grubości ścianek:

<b>DN</b> <b>[ mm ]</b>	<b>Grubość ścianki</b> <b>[ mm ]</b>
<b>160</b>	<b>4,0</b>
<b>200</b>	<b>4,9</b>
<b>250</b>	<b>6,2</b>
<b>315</b>	<b>7,7</b>
<b>400</b>	<b>9,8</b>
<b>500</b>	<b>12,3</b>
<b>630</b>	<b>15,4</b>

## **2.2 Studzienki kanalizacyjne**

Przewiduje się zastosowanie studni z kręgów betonowych (klasa betonu B45) o średnicy DN1200 z włączami DN600 typu ciężkiego D400 dla rur o średnicy do DN 400mm, oraz studnie DN 1500 mm dla rur o średnicy powyżej DN 400, z wypełnieniem betonowym montowanymi na pierścieniach odciążających żelbetowych. Dna studzienek zaleca się z elementów prefabrykowanych, betonowych stanowiących monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej.

Do regulacji poziomej należy zastosować betonowe pierścienie dystansowe z otworem DN600. Kręgi betonowe studni łączyć na uszczelki. Włączenia do studni wykonać za pomocą tulei szczelnych.

Studnie zabezpieczyć roztworem asfaltowym np. 2 x "Dysperbit".

Pierwsza warstwa – masa rozcieńczona wodą w stosunku 1:1, grubość ok. 1 mm.

Dru ga warstwa – nanosić po wyschnięciu pierwszej, grubość ok. 1mm.

Włączenia do studni wykonać za pomocą tulei szczelnych.

Wszystkie studnie z osadnikiem o głębokości 0,5m.

Za każdym z separatorów przed wylotem do rowu melioracyjnego zainstalować studnie DN 1200 dla wylotów W2, W3, W4 oraz DN 1500 dla wylotu W1 służące do poboru próbek wód opadowych podczyszczanych w separatorach.

Studnie kanalizacyjne zgodnie z PN-B-10729. Studnie kanalizacyjne w ulicach i na przykanalnikach w systemie z elementów prefabrykowanych betonowych, żelbetowych, łączonych na uszczelnienie gumowe z gumy syntetycznej. System musi składać się z elementów takich jak:

- kręgi betonowe, elementy przejściowe, płyty nadstudzienne, zwężki, fundamenty z wykonanymi fabrycznie kinetami i przejściami szczelnymi dla rur kanalizacyjnych wymaganych jak w wytycznych; pierścienie dystansowe pod zwieńczenia studni. Kręgi betonowe i fundamenty wyposażone fabrycznie w stopnie złazowe wg PN-64/H-74086. System produkowany z betonu klasy min B45, nasiąkliwość max 4%, mrozoodporność F50.

### **2.3 Wpusty uliczne deszczowe**

Przewiduje się zastosowanie studzienek wpustów deszczowych z kręgów betonowych (klasa betonu B40) o średnicy DN500 z wpustami z żeliwa sferoidalnego klasy C250 samozatraskowymi na zawiasach montowanych na pierścieniach odciążających żelbetowych. Kręgi betonowe studni łączyć na uszczelki. Studnie zabezpieczyć roztworem asfaltowym np. 2 x "Dysperbit".

Pierwsza warstwa – masa rozcieńczona wodą w stosunku 1:1, grubość ok. 1 mm.

Druga warstwa – nanosić po wyschnięciu pierwszej, grubość ok. 1mm.

Włączenia do studni wykonać za pomocą tulei szczelnych. Wszystkie wpusty z osadnikiem o głębokości 0,5m.

### **2.4 Rury osłonowe**

Przy skrzyżowaniach z drogami, obiektami, rowami na projektowanych przewodach kanalizacyjnych należy zamontować rury ochronne z PE o odpowiednich średnicach. Skrzyżowania projektowanych sieci z istniejącymi kablami elektrycznymi niskiego napięcia oraz kanalizacją teletechniczną przewidziano poprzez zamontowanie na ww. kablach elektrycznych i teletechnicznych rur Arot Ø 110 mm, na kablach elektrycznych wysokiego napięcia rur Arot Ø 160 mm o dł. 1,50 m.

### **2.5 Rura przewiertowa**

Rura stalowa przewodowa ze szwem czarna średnice wg opracowania szczegółowego. Ponadto do wykonania przekroczeń należy zastosować:

płózy PE HD INTEGRA lub równoważne

manszety z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej INTEGRA lub równoważne

### **2.6 Osadniki, separatory, wyloty**

Przed wylotami W2, W3, W4, dobrano separatory koalescencyjne zintegrowane z osadnikiem, dwukomorowe. W pierwszej komorze, piaskowniku, zachodzi sedymentacja zawiesiny i piasku, druga to separator oleju z filtrem koalescencyjnym. Separator w wykonaniu z tworzywa GRP lub polietylenu.

Przed wylotem W1 dobrano separator lamelowy zintegrowany z piaskownikiem trzykomorowy. Wykonanie, jako zbiornik cylindryczny, poziomy, z laminatów poliestrowych GRP. W pierwszej komorze zachodzi sedymentacja zawiesiny i piasku, w drugiej części separatora zachodzi flotacja cząstek oleju, wspomagana poprzez zamontowane sekcje lamelowe. Moduły lamelowe zainstalowane w ścianie między środkową a ostatnią komorą zbiornika.

Zastosowane układy oczyszczania wód opadowych zapewniają podczyszczenie wód opadowych do parametrów nie gorszych niż określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 (DzU Nr 168) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie niebezpiecznych dla środowiska wodnego.

Wyloty do rowu z rur betonowych DN 200 do DN 400 o długości  $L = 1, 5$  m. Rury Żelbetowe spełniające wymagania normy PN-EN1916.

Zabezpieczenie skarp darnią.

Dno rowu do wysokości wylotu z rury zabezpieczyć płytami chodnikowymi o wymiarach 50 x 50 x 7 cm na podsypce z pospółki stabilizowanej cementem.

### 3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 3.

Do wykonania kanalizacji deszczowej wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) do wykonania kanalizacji deszczowej

- koparka jednonaczyniowa na podwoziu gąsienicowym
- spycharka gąsienicowa,
- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- spawarka spalinowa 300 A,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- wibromłot elektryczny z pulpitem sterowniczym,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- zespół prądotwórczy trójfazowy,

b) do robót betoniarskich

- dozatory
- betoniarki o wymuszonym działaniu
- pojemniki
- pompy
- wibratory wgłębne
- belki i łąty wibracyjne

Stosowany sprzęt będzie zgodny ze specyfikacją lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

### 4 Transport

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 4.

Do przewożenia materiałów będą stosowane następujące środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- przyczepy dłużykowe.

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, zgodnie z zaleceniami producenta.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

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

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.

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.

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

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

## **5 Wykonanie Robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 5.

Całość robót wykonawczych należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, Zeszyt 9 - Wyd. COBRTI INSTAL 2003r. oraz zgodnie z przepisami BHP.

### **5.1 Roboty pomiarowe**

Roboty pomiarowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST-01 oraz PN-B-06050:1999.

### **5.2 Roboty przygotowawcze**

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych. Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy drewnianych kołków, tj. kołków osiowych z gwoździ. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 – 50 cm. Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone co najmniej trzy punkty. Kołki świadki powinny być wbijane na obu stronach wykopu, tak aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu. W terenie zabudowanym repery robocze w kształcie haków lub śrub powinny być montowane w ścianach budynków. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów.

### **5.3 Wykopy**

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normami PN-EN 1610, PN-B-10736 i PN-B-06050. Wykopy należy prowadzić zgodnie z metodą, organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przyjętymi do Harmonogramu Robót. Będą one uwzględniały wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Wykopy dla rurociągów będą wykonywane ręcznie lub mechanicznie, do głębokości o 0,1 – 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub rurociągu. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu i zgodna z PN-EN 1610. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu rurociągu na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem oraz, jeżeli jest to konieczne, podwieszone w sposób gwarantujący ich działanie.

Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy +/- 5 cm.

Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić (z udziałem Inżyniera), czy rodzaj gleby odpowiada konstrukcji fundamentu określonej w projekcie dostarczonym Wykonawcy.

Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania.

Wykopy pod kanalizację należy prowadzić od najniższego punktu tj. od odbiornika ścieków w kierunku przeciwnym do spływu medium i spadku kanału.

Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.

#### **5.4 Odwodnienie wykopów**

W miejscach występowania wody odwodnienie za pomocą igłofiltrów. Odprowadzenie wód z pompowania do istniejącego rowu.

#### **5.5 Wykonanie podłoża**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową dla przewodów PVC oraz studni należy wykonać podsypkę dolną, obsypkę oraz zasypkę wstępną i zasypkę główną (wypełnienie wykopu).

Po ułożeniu przewodów oraz montażu uzbrojenia sieci należy wykonać ich zasypkę zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wod – kan oraz obowiązującymi normami tj. PN – ENV 1046:2002(u), PN-B-10736: 1999, PN-EN 1610: 1997.

Użyty materiał i sposób zasypywania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu, obiektów i urządzeń na przewodzie oraz ich ewentualnej izolacji.

Przed ułożeniem kanałów należy przygotować odpowiednie podłoże gruntowe w postaci podsypki piaskowej grubości 20 cm, jeżeli przewody układane są w warstwie nasypów mineralno – żużlowo – gruzowych, oraz grubości 15 cm, jeżeli układane są w warstwie piasków drobnych. Zaleca się, aby materiały użyte na podsypkę nie zawierały cząstek o wymiarach powyżej 20mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. W/w wymagania dotyczące podłoża pod kanały kanalizacyjne odnoszą się analogicznie do podłoża pod studnie zabudowywane na sieci.

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Materiał podsypki należy rozgarnąć równo na całej szerokości wykopu i wyrównać odpowiednio z wymaganym spadkiem rurociągu. Podsypki nie wolno zagęszczać mechanicznie. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Podłoże powinno być tak wykonane, aby rury spoczywały na całej długości ich trzonu. W dolnej podsypce powinny być wykonane odpowiednie zagłębienia w celu dopasowania do kształtu złączy (tj. połączenia kielichowe) lub metody montażu. Obsypkę przewodów rurowych wykonać piaskiem drobnopiękistym lub piaskiem z zawartością żwiru o granulacji  $d \leq 0,25 \div 20$  mm, do wysokości całkowitego przykrycia przewodu. Materiał obsypki należy układać i zagęszczać warstwami po obu stronach rury. Zaleca się układanie i zagęszczanie warstwami grubości  $0,20 \div 0,25$  m oraz 4-krotne przejście wibratorem płaszczyznowym  $50 \div 200$  kg lub 3-krotne ubijaniem wibracyjnym 70 kg. Pierwsza warstwa obsypki powinna być zagęszczana ze szczególną ostrożnością, aby uniknąć uniesienia się rury. Należy unikać pustych przestrzeni pod rurą.

Obsypkę studni kanalizacyjnych wykonać z materiału gruntowego, jak dla przewodów kanalizacyjnych.

W/w obsypkę należy układać warstwami, równomiernie ze wszystkich stron studni na szerokości 30 – 50 cm od jej ścian tak, aby różnice wysokości układanej obsypki na obwodzie studni nie przekraczały 15cm. Zagęszczanie wykonać niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia studzienki i rur do niej podłączonych zarówno w planie, jak i w ich przekrojach poprzecznych. Zagęszczenie warstw powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15cm) lub lekkim sprzętem mechanicznym (grubość warstwy nie większa niż 30cm) - niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Podłoże należy zagęścić warstwami do  $I_s = 0,97$  wg normalnej skali Proctora i nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych lub niedogęszczonych przestrzeni w wypełnianym wykopie. Pierścienie odciążające, wchodzące w skład zwieńczenia studni, winny być posadowione na zagęszczonej obsypce studni lub w warstwach podbudowy drogi.



## 5.6 Montaż rurociągów

Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymaganiami norm i wytycznymi Producentów. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu lub przechowywania. Ponadto rury należy starannie oczyścić ze szczególnym zwracaniem uwagi na kielichy i bosc końce rur. Uszkodzone rury powinny być usuwane i przechowywane poza obszarem dokonywania montażu.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, przy pomocy krążków, wielokrążków lub dźwigów. Zabrania się rzucania rur do wykopu.

Ciężkie rury opuszczane mechanicznie, powinny być układane w prawidłowej pozycji kiedy są zawieszone a następnie należy zwalniać wieszak. Odpowiednie odcinki rur powinny być opuszczane do wykopu na przygotowane i wyrównane podłoże o odpowiednim nachyleniu.

Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości, co najmniej na  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do osi.

W celu dokonania połączeń rur należy przygotować odpowiednie zagłębienia. Wymiary takich zagłębień będą dostosowane do średnicy i rodzaju połączenia.

Odchylenie osi układanego rurociągu od ustalonego kierunku rurociągu nie może przekraczać  $\pm 2$  cm. Różnice między rzędną układanego rurociągu a wartością podaną w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać  $\pm 2$  cm w każdym punkcie rurociągu i nie mogą powodować ani odwrotnego nachylenia odcinka rurociągu ani jego nachylenia równego zero.

Rurociągi PCW – U powinny być montowane przy temperaturze otoczenia w zakresie od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $30^{\circ}\text{C}$ , jednak uwzględniając elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się dokonywanie połączeń przy temperaturze nie większej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Rury PCW-U należy ułożyć w obsypce piaskowej. Obsypka w obrębie przewodu powinna być zagęszczona, szczególnie starannie w przestrzeniach bocznych między rurą a ściankami wykopu.

Dokumentacja Projektowa przewiduje dla rur PCW-U wykonanie obsypki 30 cm ponad wierzch rury. W przypadku zastosowania rur innego Producenta, niż zaproponowany w Dokumentacji Projektowej należy skorygować grubość obsypki zgodnie z jego wytycznymi.

Obsypkę należy układać systematycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0,15 m.

Przed zasypaniem wykopów należy przeprowadzić próby szczelności przewodów kanalizacyjnych zgodnie z normą PN-EN 1610.

Roboty montażowe na studniach kanalizacyjnych z PE należy prowadzić tak by spełnić wymagania

Separatory posadzić na ławie żelbetowej i podbitce z piasku stabilizowanego, w poduszce piaskowej wokół separatora  $g = 0,30$  m.

Konstrukcje betonowe i żelbetowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie stosując na:

- izolację pionową – 2x abizol R i 2x abizol P
- izolacja poziomą – 2 x papa na lepiku
- izolacja pozioma – 2x abizol R i 2x abizol P na warstwie betonu podkładowego B15 pod kanałem

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej ze stali St3S farbami epoksydowymi.

## 5.7 Kolizje i skrzyżowania

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach.

- W przypadku skrzyżowania z sieciami gazowymi należy stosować się do warunków zawartych w Rozp. Min. Gosp. z dnia 30.07.2001 (Dz. U. nr 97/2001 poz.690) i normie PN-91/M-34501.
- W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi i teletechnicznymi należy je zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną sięgającą po 1,5 m. po obu stronach kanału.

## **5.8 Zасыpanie wykopów i zagęszczanie**

Zасыpywanie końcowe po uprzednim wykonaniu obsypki należy wykonać dopiero po wykonaniu próby szczelności.

Zасыpywanie wykopów winno odbywać się wyselekcjonowanym urobkiem warstwami nie głębszymi niż 20 cm z sukcesywnym zagęszczaniem. Użyty materiał i sposób zасыpania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zасыpywanie wykopów, gdzie jest to możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko pewne roboty zostaną zakończone, oprócz złączy na przewodach. Miejsca te powinny być okryte do chwili zakończenia próby szczelności. Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zасыpywania wykopów nie przemieścić lub nie uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączy.

Do zagęszczania gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczania winien wynosić 90 – 95%, a pod drogami ponad 95% wg Proctora.

Zасыпка rury musi być wykonana natychmiast po wykonaniu odbioru technicznego częściowego.

Po odbiorach i zасыpaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru technicznego końcowego.

Geodezyjne pomiary powykonawcze (celem naniesienia na mapy zasadnicze) należy przeprowadzić zgodnie z Rozp. Min. Gosp. Przestrz. i Bud. z dn. 26.08.1991 [Dz. U.83/91].

## **5.9 Próba szczelności**

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa.

Wymagania dotyczące szczelności są spełnione, jeżeli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> dla przewodów
- 0,2 l/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi
- 0,4 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych.

Dopuszcza się wykonanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610.

Po przeprowadzeniu próby szczelności i jej pozytywnym wyniku wykopy należy zасыpać, a pozostały nadmiar ziemi wywieźć na odkład.

Wszelkie naruszone nawierzchnie po zakończeniu prac należy doprowadzić do stanu sprzed rozpoczęcia robót.

## **6 Kontrola jakości**

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 6.

### **6.1 Materiały**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich norm materiałowych i wymagań niniejszej ST.

## 6.2 Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z właściwymi ST oraz wymaganiami zawartymi w Normach, Aprobatach Technicznych i instrukcjach producentów materiałów i urządzeń.

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997, PN-EN 1610:1997, Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych i Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych opracowanych przez COBRTI Instal. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego przez Inwestora, stosować można wytyczne krajowe, albo inne zaakceptowane procedury.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji.

Sprawdzeniu podlegać będą:

- zgodność z Dokumentacją Projektową;
- wykonanie wykopów i podłoża;
- umocnienie wykopów lub odchylenia skarp wykopów z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów, w postaci drabin, co najmniej co 20 m;
- zgodność materiałów z wymaganiami norm;
- układanie rur:
- głębokość ułożenia rur,
- ułożenie rur na dnie wykopu,
- odchylenie osi rur,
- odchylenie spadku,
- zmiana kierunku rur,
- łączenie rur;
- szczelność rur;
- prawidłowość wykonania studni kanalizacyjnych;
- prawidłowość wykonania podłoży i warstw przykrywających;
- wykonanie zasypki i zagęszczenia wykopów.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

## 7 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne zasady podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* p. 7.

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- m. : kanał wraz z wykopem, zabezpieczeniem wykopu, podłożem i warstwą przykrywającą - na podstawie pomiaru
- kpl. : separatory
- m<sup>3</sup>. : wykopy, zasypki, wykonanie wylotów, roboty betonowe, roboty demontażowe - na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie
- m<sup>2</sup>. : roboty izolacyjne

- tona : roboty zbrojarskie

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8 Odbiór Robót**

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 8.

### **8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Ogólne zasady odbiorów robót zanikających opisane są w punkcie 8.1 ST-00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier Kontraktu / Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie z wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

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

### **8.2 Odbiór częściowy**

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w punkcie 8.2 ST-00 *Wymagania ogólne*.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

### **8.3 Odbiór ostateczny**

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w punkcie 8.3 ST-00 *Wymagania ogólne*.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

- specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST,
- protokoły płukania sieci;
- protokoły prób szczelności,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu wraz z kopią mapy zasadniczej,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.4 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

### **9 Rozliczenie Robót**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” p. 9.

**Cena za wykonane roboty obejmuje:**

- roboty geodezyjne, przygotowawcze, wyznaczanie trasy;
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian i ich odwodnieniem, w tym zastosowanie igłofiltrów;
- zakup materiałów i urządzeń;
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania;
- przygotowanie podłoża (podsypki z piasku z zagęszczeniem, ławy żelbetowe);
- wykonanie ewentualnych sączków drenarskich;
- wykonanie nowych wylotów do cieków;
- przebudowę istniejących wylotów,
- montaż przewodów kanalizacyjnych;
- wykonanie studzienek i wpustów deszczowych;
- zabudowę separatorów z wykonaniem fundamentów pod separatory;
- wykonanie żwirowników;
- wykonanie przewiertów;
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej;
- renowację „rękawem” istniejących kanałów wraz z wymianą studni
- wykonanie prób szczelności oraz płukania;
- warstwa przykrywająca razem z zagęszczaniem;
- czasowe odwiezienie gruntu z wykopów (brak możliwości składowania ziemi z wykopu w miejscu układania przewodów)
- odwóz nadmiaru gruntu;
- doprowadzenie terenu do pierwotnego stanu;
- pomiary i badania;
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

### **10 Przepisy związane**

- [1]** Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747)
- [2]** Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr IIS/OI poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718, Nr 163/05 poz. 1364)
- [3]** Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 168/04 poz. 1763)
- [4]** Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie określenia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43/99 poz. 430)
- [5]** Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63/00 poz. 735)
- [6]** Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14/85 poz. 60) z późniejszymi zmianami.
- [7]** Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. Nr 96/93 poz. 438)
- [8]** Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
- [9]** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401)
- [10]** Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96/93 poz. 437)
- [11]** Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38/01 poz. 455)
- [12]** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120/03 poz. 1133)
- [13]** Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/04 poz. 881)
- [14]** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. Nr 195/04 poz. 2011)
- [15]** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/04 poz. 2041)
- [16]** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 237/04 poz. 2375)
- [17]** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. Nr 138/01 poz. 1554).

[18] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108/02 poz. 953).

[19] Ustawa z dnia 21 lipca 2000r Prawo telekomunikacyjne (Dz. U. Nr 73/00 poz.852)

Normy związane:

PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN-752-1: 2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
PN-92/B-10710	Kanalizacja. Obliczenia hydrauliczne kanałów ściekowych.
PN-92/B-10727	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne na terenach górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN-1401-1: 1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 1916	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN-124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie i sterowanie jakością.
PN-EN 1301:2005	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i oceny zgodności.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłożu przez obciążenie płytą.
BN-64/8932-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-EN 10248-1: 1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy
PN-EN 10248-2: 1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów