

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA** **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Temat zadania:** Sieć kanalizacji sanitarnej i wodociągowej

**Adres:** Kołobrzeg ul. Zamoyskiego (dz. nr 450), Pobipięty  
(dz. nr 445), Sapiehy (dz. nr 467), Radziwiłła (dz. nr 451),  
Wołodyjowskiego (dz. nr 68), obręb 16

**Inwestor:** Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Spółka z .o.o. w Kołobrzegu  
ul. Artyleryjska 3, 78-100 Kołobrzeg

**Klasyfikacja wg kodu CPV:**

45 111 200-0	Przygotowanie terenu pod budowę i roboty ziemne
45 231 300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45 232 150-8	Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody

**Opracował:** mgr inż. Adrian Drzewucki  
upr. nr ZAP/0052/PWBS/17

Szczecin, maj 2018r.

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej SST-01

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej, które zostaną zrealizowane w ramach projektu:

*„Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w miejscowości Kołobrzeg w ul. Zamoyskiego, Podbipięty, Sapiehy, Radziwiłła, Wołodyjowskiego, dz. 450, 445, 467, 451, 68, obręb 16”*

## 1.2. Nazwa i adres Inwestora, lokalizacja

**Inwestor:** Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Spółka z o.o. w Kołobrzegu  
ul. Artyleryjska 3, 78-100 Kołobrzeg

**Lokalizacja:** Kołobrzeg ul. Zamoyskiego (dz. nr 450), Pobipięty (dz. nr 445), Sapiehy (dz. nr 467), Radziwiłła (dz. nr 451), Wołodyjowskiego (dz. nr 68), obręb 16

## 1.3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1. jako część Dokumentacji Przetargowej

## 1.4. Zakres prac

Zakres robót przy wykonywaniu sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz zabezpieczenie obcych sieci infrastruktury technicznej zgodnie z uzgodnieniami branżowymi,
- rozbiórkę i odtworzenie nawierzchni,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu,
- utrzymanie wykopu w stanie suchym,
- przygotowanie podłoża pod przewody i pod obiekty na sieci, badanie zagęszczenia podłoża,
- ułożenie przewodów wodociągowych, montaż armatury wodociągowej,
- geodezyjne wytyczenie trasy sieci wodociągowej oraz pomiar geodezyjny powykonawczy,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- badanie geotechniczne zagęszczenia wykopu,
- próby ciśnieniowe wodociągu, płukanie sieci wodociągowej, badanie bakteriologiczne wody pochodzącej z wybudowanej sieci, dezynfekcja sieci wodociągowej,
- wywóz i utylizację na legalnym składowisku urobku z wykopów,
- wywóz i utylizację na legalnym składowisku materiałów z rozbiórki,
- odtworzenie terenu po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST.

**Zakres robót przy wykonywaniu kanalizacji sanitarnej obejmuje:**

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-I wraz z umocnieniem ścian wykopu
- przygotowanie podłoża pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, odgałęzień, studni kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach

- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 1.5. Określenia podstawowe

• **Sieć wodociągowa** - system zaopatrzenia w wodę. Podstawowym jej zadaniem jest zapewnienie ciągłej dostawy wody pod wymaganym ciśnieniem, wszystkim odbiorcom w ilości zaspakajającej ich potrzeby.

• **Armatura wodociągowa** - umożliwia właściwą eksploatację sieci wodociągowej, dzieli się na: zaporową, regulującą przepływ wody (zasuwki, zawory przelotowe i zwrotne), czerpalną (zawory czerpalne, hydranty, zdroje), zabezpieczającą (zawory bezpieczeństwa, odpowietrzniki), pomiarową (wodomierze, manometry) itp.

### Kanalizacja sanitarna

- Przewody rurowe kanalizacji sanitarnej
  - Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
  - Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.
  - Odgałęzienie – przyłącze - kanał odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku do połączenia z kanałem sanitarnym lub kanał od sieci do granicy nieruchomości.
  - Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i odprowadzenia ich do odbiornika.
- Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci kanalizacji sanitarnej
  - Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
  - Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

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

- 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.
- Studzienka na odgałęzieniu - studzienka kanalizacyjna, będąca granicą sieci kanalizacyjnej i instalacji, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

- Elementy studzienek kanalizacyjnych i komór

- Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
- Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- Kinetą – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.
- Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

- Elementy odwodnienia wykopu

- Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.
- Geowłóknina (lub włóknina) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągłych, wysokospolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wszystkie materiały stosowane do budowy muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie i być zgodne z dyspozycją Artykułu 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dn. 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami tzn. Posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności dostarczonych materiałów z PN. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykorzystaniu robót muszą być nowe i nieużywane. Wykonawca przed planowanym założeniem zamówienia przedstawi Zamawiającemu (Inżynierowi) nazwy producentów, od których zamierza zakupić materiały i urządzenia. Jako podstawowe należy traktować materiały i urządzenia wskazane w dokumentacji projektowej. Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

### **2.2. Przewody rurowe**

#### **2.2.1. Rury z polietylenu PE**

Stosowane do budowy wodociągu rury z polietylenu PE o wysokiej wytrzymałości PE100 powinny odpowiadać normie PN-EN 12201 część 1-5 o średnicach wg projektu zgrzewane doczołowo lub

elektrooporowo lub łączone za pomocą kształtek dopuszczonych przez producenta rur. Muszą to być rury do wody PN 10 SDR 17 PE 100. Zastosować przewody o różnych kolorach dla wody niebieskie dla kanalizacji np. czarne. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych. Do wykonania wodociągu stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe z polietylenu (PE) wg PN-EN 12201 zastosowano rury PE100 PN10 SDR17

### **2.2.2. Kształtki z polietylenu PE**

Stosowane do budowy wodociągu kształtki z polietylenu PE o wysokiej wytrzymałości PE100 ciśnieniowe do wody na PN 10 powinny odpowiadać normie PN-EN 12202 część 1-5 o średnicach wg projektu zgrzewane elektrooporowo, doczołowo lub łączone na kołnierze.

### **2.2.3. Kształtki z żeliwa sferoidalnego**

Stosowane do budowy wodociągu kształtki z żeliwa sferoidalnego ciśnieniowe do wody na PN 10 powinny odpowiadać normie PN-EN 545: 2003U.

### **2.2.4 Rury kanalizacyjne PVC**

**Rury kanalizacyjne PVC SN8 ze ścianką litą i wydłużonym kielichem z uszczelką montowaną w procesie produkcji** o średnicy 200 i 160 mm zgodne z PN-85/C-89205 są stosowane do budowy sieci głównej i odgałęzień kanalizacji sanitarnej.

**2.2.5 Rury kanalizacyjne** kamionkowe bezkielichowe, łączone za pomocą łączników z PP produkowane zgodnie z normą PN-En 295 :Rura kamionkowa DN 200 system E, klasa 240 o wytrzymałości na zgniatanie 48 kN/m,

## **2.3. Studzienki kanalizacyjne**

### **2.3.1. Komora robocza**

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z: kręgów żelbetowych średnicy 1000 i 1200 i uszczelniana na uszczelki odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917, muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037. Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu hydrotechnicznego o wytrzymałości obliczeniowej nie mniejszej niż 40 MPa (N/mm<sup>2</sup>) lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

### **2.3.2. Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.

### **2.3.3. Dno studzienki**

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt 2.3.1. Dno studni powinno być dostarczone na budowę z gotowymi przejściami szczelnymi z wyprofilowanym dnem ze spadkiem 1% co w połączeniu z gładką powierzchnią gwarantuje bardzo dobrą charakterystykę hydrauliczną.

### **2.3.4. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

włazy odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 włazy typ ciężki z żeliwa szarego klasy D400 z wypełnieniem betonowym i z zabezpieczeniem przed obrotem, włazy muszą mieć uszczelkę amortyzacyjną wpasowaną w pokrywę

### **2.3.5. Stopnie złazowe**

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086 –zamontowane co 30cm przez producenta studni .

### **2.3.6. Płyta pokrywowa**

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg KB1-38.4.3.3. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów, zgodnie z dokumentacją projektową.

## **2.4. Armatura do sieci wodociągowej**

### 2.4.1 Zasuwy

Użyte do budowy sieci wodociągowej materiały muszą spełniać następujące warunki techniczne i jakościowe:

1. Zasuwy – klinowe, korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne, pokrycie - farba epoksydowa zewn. i wew., trzpień - stal nierdzewna, uszczelnienie - pierścień z gumy NBR, 4 oringi z gumy NBR, klin - żeliwo sferoidalne, śruby pokrywy - stal nierdzewna / zatopione masą na gorąco .
2. Obejma na wiertki /do nawiercania pod ciśnieniem / żeliwo sferoidalne z powłoką z farby epoksydowej zewn. i wew., wykładzina wewnętrzna guma SBR, śruby ze stali nierdzewnej do obejmy wkręcana zasuwą z gwintem zewnętrznym.
3. Obudowy zasuw - teleskopowe / łącznik dolny z żeliwa sferoidalnego, obudowa z rur PE, zawleczka ze stali nierdzewnej wrzeczono - pręt stalowy ocynkowany.
4. Łączniki żeliwne - żeliwo sferoidalne epoksydowane.
5. Hydranty - kolumna hydrantu z żeliwa sferoidalnego, zespół uruchamiający ze stali nierdzewnej, głowica zabezpieczona farbą epoksydową.

Przyłącze kołnierzowe zgodnie z PN-EN 1092-2.

Zabezpieczenie antykorozyjne farbą epoksydową o grubości powłoki 250-500 µm dodatkowo hydranty nadziemne zabezpieczone przed działaniem promieniowania UV powłoką poliestrową.

Korpus górny i komora zaworowa wykonane z żeliwa szarego gat. EN-GJL-250 lub z żeliwa sferoidalnego gat. Min EN-GJS-400-15, kolumna stalowa, stalowa cynkowana ogniowo lub żeliwna, trzpień ze stali nierdzewnej, rura trzpieniowa stalowa ocynkowana. P o montażu hydrantu przed zakopaniem – możliwość obrotu korpusu górnego o 360 °. Nakrętka trzpienia mosiężna z gwintem trapezowym. Nasady hydrantu nadziemnego wykonane ze stopu aluminium, pokrywy nasad z żeliwa szarego. Zamknięcie hydrantu realizowane przez tłok współpracujący z tuleją prowadzącą. Dodatkowe zamknięcie stanowi kula gumowana umieszczona w korpusie kulowym. Tłok hydrantu na wulkanizowany gumą EPDM o twardości 70°Sh. Odwodnienie powinno nastąpić z chwilą całkowitego zamknięcia hydrantu.

Przy ciśnieniu 0,2 MPa wydajność hydrantów powinna wynosić minimum 10dm<sup>3</sup>/s.

### 2.5. Inne materiały (wyroby budowlane) podstawowe

- Rury ochronne stalowe, PE lub PVC wraz z elementami uszczelnienia końców oraz rury osłonowe dwudzielne z PE na rozwiązanie kolizji z kablami tzw. rury Arota, rury ochronne stalowe ze szwem wg PN-H-74244. Rurę wodociągową prowadzić w rurze ochronnej za pomocą pierścieni centrujących – opaski dystansowe- płozy –typ i ilość segmentów zależy od zewnętrznej średnicy rury przewodowej.

- Piasek na podsypkę i obsybkę rurociągów może być wykonana z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111.

- Należy stosować hydranty nadziemne i podziemne o średnicy nominalnej 80 mm odpowiadające wymaganiom normy PN-89/M-74091 i BN-77/5213-04. Hydranty nadziemne dn. 80 z żeliwa sferoidalnego. W odległości 1,0m od hydrantu musi być kołnierzowa zasuwą odcinająca dn. 80.

- Beton na bloki oporowe powinien być wykonany z betonu hydrotechnicznego klasy B15, B20, B25 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

- Tabliczki orientacyjne lokalizacji sieci wodociągowej wypukłe osadzone na betonowych słupkach wg PN-B-09700.

- Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

- Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością z gruntem, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi i ST.

### 2.6. Składowanie materiałów

Zaleca się dostawę materiałów z magazynu wykonawcy lub dostawcy (producenta) bezpośrednio na plac budowy. Materiały stosowane przy budowie powinny być składowane zgodnie z instrukcją producenta. Wykonawca powinien składować materiały w taki sposób, aby były one zabezpieczone

przed zanieczyszczeniem, zachowały swą jakość do czasu montażu i były dostępne w czasie kontroli.

#### **2.6.1 Rury przewodowe**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp. Ponadto rury należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Rury należy składować na równym podłożu, na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego każdą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10,0cm i grubości minimum 2,5cm. W stosie nie może znajdować się więcej niż 7 warstw, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rur poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1-2m. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Rury z tworzyw sztucznych w miejscu składowania nie powinny być narażone na działanie promieni słonecznych i temperaturę wyższą niż 30°C oraz niższą niż -5°C.

#### **2.6.2. Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory, hydranty)**

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### **2.6.3. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru oraz zabezpieczone przed zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

#### **2.6.4. Cement**

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

#### **2.6.5. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### **2.6.6. Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedna na drugiej maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

#### **2.6.7. 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.

#### **2.6.8. Kruszywo**

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

### **2.6.9. Pozostałe materiały**

Materiały do połączeń elementów, armaturę oraz inne małogabarytowe elementy pomocnicze należy przechowywać w czystych i suchych warunkach.

## **2.7. Składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do wbudowania były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, aby zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Zabezpieczenie materiałów, przed bezpośrednimi wpływami warunków atmosferycznych oraz sposobów ich składowania (hałdy, silosy, stosy, wiaty itd.) muszą być przystosowane do rodzaju i właściwości składowanych materiałów i pory roku oraz uwzględniać ochronę środowiska.

Miejsce czasowego składowania materiałów powinno być zlokalizowane w obrębie terenu placu budowy, w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego lub poza terenem placu budowy, w miejscach zorganizowanych i strzeżonych przez wykonawcę oraz zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **2.7.1. Składowanie rur przewodowych**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP. Ponadto rury należy składować w taki sposób, aby stykały się z podłożem na całej swej długości. Rury żeliwne powinny być ułożone w stosach na przemian kielichami lub kołnierzami. Warstwy rur należy przedzielić listwami drewnianymi, przy czym listwy te powinny być grubsze od wystających części.

Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C. Warunki składowania wg. wytycznych producenta danego asortymentu rur.

### **2.7.2. Składowanie armatury**

Armatura wodociągowa powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz skażenie mikrobiologiczne.

### **2.3.3. Składowanie kruszywa**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### **2.7.4. Składowanie urządzeń**

Urządzenia powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi, czynnikami powodującymi korozję i dostępem osób nieuprawnionych.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni sprzęt montażowy. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykonawczych**

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

- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych, koparek gąsienicowych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,



- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowóz.

### **3.2. Sprzęt do robót monta żowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni nast ępujący sprzęt monta żowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłu życową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół pr ądotwórczy trójfazowy przewo żny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>.

Sprzęt monta żowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikaj ących z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzaj ących dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## **4.0. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyn ą niekorzystnie na jakość wykonywanych robót, wła ściwości przewo żonych materiałów i ochron ę środowiska oraz stan dróg.

### **4.1. Transport rur przewodowych**

Zwraca się uwagę, że w czasie transportu rury powinny spoczywać możliwie na całej swej długości i być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Należy unikać wyginania, gwałtownego podnoszenia i opuszczania, rzucania lub uderzania rur i kształtek. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewo żone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładno ści występuj ących w czasie ruchu pojazdów .

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa ni e może przewy ższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

### **4.2. Transport studni**

Transport studni powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewo żonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie studni należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwód zie prefabrykatu.

### **4.3. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewo żone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczaj ący je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **4.4. Transport urządzeń**

Transport urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta.

### **4.5. Transport armatury**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

## **4.6. Transport mieszanki betonowej**

Do przewożenia mieszanki betonowej wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, za nieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

## **5.0. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót 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 sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nadziemnego i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić rzędne przyłączy wody oraz w miejscach projektowanych studzienek. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie umocnienia wykopu powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczególnie przylegający teren;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg drenażowy odprowadzający wodę do studni zbiorczych – patrz niżej.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych wykopy otwarte należy odwadniać za pomocą igłofiltrów zabijanych po obu stronach wykopu. Odprowadzenie wód gruntowych i opadowych z odwodnienia wykopów budowlanych do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej można wykonać wyłącznie po ustaleniu miejsc i warunków ich zrzutu przy zastosowaniu metody, które nie spowodują zanieczyszczenia miejskiej kanalizacji deszczowej. Przy wykonywaniu robót stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień poszczególnych użytkowników i z właścicielami terenów. Z uwagi na łatwą dostępność do wykopów przez osoby postronne, wykopy zabezpieczyć barierkami ochronnymi ustawionymi w odległości min. 1m od krawędzi wykopu i oświetlić w nocy światłem pomarańczowym. W rejonie prowadzonych prac ustawić odpowiednie znaki drogowe informacyjne oraz nakazujące ograniczenie prędkości.

### **5.2. Prace rozbiórkowe**

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa montażowego resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych i innych oraz wycinki drzew i krzewów. Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na składowisko odpadów. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych nawierzchni dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu. Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy. Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego całość prac prowadzić bezwzględnie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i zasad BHP. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

### **5.3. Roboty ziemne**

#### **5.3.1. Wykopy**

Wykopy pod sieci wykonać jako wąsko przestrzenne z szalowaniem poziomym z bali drewnianych lub wyprasek stalowych rozparte okrągłakami. Deskowanie zabezpieczające wykop powinno wystawać min. 15 cm, ponad krawędź wykopu. Wykop pod rurociągi należy rozpocząć od najniższego punktu 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. Dno wykopu powinno być równe i wykonywane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu,

krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Ponieważ prace przebiegać będą w terenie łatwo dostępnym dla osób postronnych, wykopy należy zabezpieczyć barierkami ochronnymi w odległości min. 1,0 m od krawędzi wykopu i oświetlić w nocy światłem pomarańczowym. Przed zasypaniem trasę przewodów sieci wodociągowej oznakować taśmą z metalową wkładką koloru niebieskiego. Wykonując wykopy należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Stateczność nie umocnionych ścian wykopu musi być zachowana dla wszystkich przewidywanych sytuacji i pór roku.
- Jeżeli wykop wykonany jest pod wodą, która później zostanie usunięta to należy go wykonać 0,5 m powyżej projektowanego dna wykopu.
- Trasy przejazdu wzdłuż wykopu powinny mieć szerokość  $\geq 0,60$  m
- Z wykopów o  $h \geq 1,0$  m należy co 20 m zapewnić wyjście w formie schodów lub drabiny
- Według PN B 10736 odległość „B” w metrach od wykopu do krawędzi jezdni – drogi transportowej:  $B \geq (H/\tan\varphi) + 0,5$ ; H – głębokość wykopu;  $\varphi$  - kąt stoku nachylenia
- Minimalna szerokość dna wykopu dla rurociągu wynosi 0,60 m po jednej stronie rurociągu, zaś 30 cm po drugiej.
- Obudowa wykopów powinna wystawać 15 cm nad teren

### **5.2.2. Odspojenie i transport urobku**

Rozluźnienie gruntu należy wykonać za pomocą łopat i oskardów oraz mechanicznie koparkami. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

### **5.2.3. Wykonywanie i rozbiórka obudowy ścian wykopów**

Obudowę ścian pionowych wykopów należy wykonać poprzez pełne szalowanie wypraskami stalowymi z rozporami. Deskowanie zabezpieczające wykop powinno wystawać min. 15 cm ponad krawędź wykopu w celu zabezpieczenia go przed spadaniem kamieni, gruntu itp. Odległość między bezpiecznymi zejściami dla pracowników nie może przekraczać 20 m.

Wykopy pod projektowane rurociągi należy wykonać z pełnym umocnieniem ścian wykopów. Projektowany wodociąg miejscami jest posadowiony jest na głębokości zawierającej się w granicach od ok. 1,2 do 170 m pod poziomem terenu. Z tego też względu zaleca się zastosowanie gotowych obudów szalunkowych nie wymagających zejścia do wykopu w czasie ich montażu, tzw. przestrzennych wielokrotnego użycia. Wykopy należy wykonać z częściowym wywozem urobku poza miejsce wykopu i składować w miejscu wskazanym przez Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

### **5.2.6. Odwodnienie wykopów**

Przewiduje się możliwość zastosowania odwodnienia bezpośredniego dna wykopu poprzez wykonanie odwodnienia tzw. sposobem powierzchniowym. Wody dopływają będą do studzienek zbiorczych  $\varnothing$  0,60 m rozmieszczonych w dnie wykopu co 20,0 m. Pompowanie wody ze studzienek zbiorczych pompami. Odprowadzenie wody od pomp poprzez osadniki piasku z kręgów  $\varnothing$  1,50 m odbywać się będzie rurociągami tymczasowymi  $\varnothing$  150 mm ułożonymi na powierzchni terenu do istniejącego odbiornika. Wyłączenie pompowania może nastąpić tylko po ustabilizowaniu rur, zasypaniu i zagęszczeniu gruntem do wysokości gwarantującej zrównoważenie sił wyporu wód gruntowych.

## **5.3. Roboty montażowe**

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy rurociągu od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia rurociągu powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Miejsca kolizji układanych przewodów z istniejącym uzbrojeniem podziemnym zabezpieczyć przez podwieszenie, a przed zasypaniem zgłosić do sprawdzenia technicznego odpowiednim właścicielom uzbrojenia. Stosować się do uwag zawartych w treściach uzgodnień branżowych z poszczególnymi gestorami sieci, z którymi następują kolizje. W miejscu kolizji projektowanych sieci z przewodami energetycznymi oraz przewodami telekomunikacyjnymi na kable należy założyć rury osłonowe dwudzielne pod nadzorem właściwego zarządcy sieci. W rejonie urządzeń energetycznych roboty ziemne należy wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne nie naniesione na mapę traktować jako czynne, a ich obecność zgłosić do Rejonu Energetycznego.

### **5.3.1. Ogólne warunki układania rurociągu wodociągowego w gruncie**

Technologia budowy sieci wodociągowej musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy rurociągu w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m. Przewody należy układać na podsypce ze piasku o grubości

20 cm wyprofilowanej zgodnie z założonym spadkiem i ukształtowanej w ścisłej zgodności ze schematem montażowym określonym w Projekcie wykonawczym. Podłoże dla rur powinno być przygotowane poprzez rozprowadzenie i zagęszczenie materiału ziarnistego wzdłuż całej długości wykopu. Powierzchnia dna wykopu powinna być wyrównana oraz wypoziomowana, aby zapewnić równomierne osadzenie rury i powinna być wolna od wszelkiego obcego materiału, który mógłby uszkodzić rurę, jej powłokę lub osłonę. Należy zabezpieczyć rury przed przedostawaniem się ziemi lub innego materiału. Ogólnie założono występowanie piasków grobnych i średnich które eliminują konieczność wykonania podłoża z kruszywa z zewnątrz. Otwory na połączenia rur kielichowych powinny być utworzone w materiale podłoża, aby zapewnić jednolite podparcie kielicha. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania prób szczelności. W trakcie prowadzenia robót ziemnych nie należy dopuszczać do rozluźnienia podłoża rodzimego. Prace prowadzić starannie, możliwie szybko, nie utrzymując nadmiernie długo otwartego wykopu. Wszystkie rury powinny być ułożone wzdłuż odpowiednich linii poziomów i spadków jak przedstawiono na rysunkach. Wszelkie rury ułożone z niewłaściwymi spadkami i w złych kierunkach na żądanie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego będą musiały być wydobyte i ponownie ułożone prawidłowo. Przy ponownym układaniu rur powinny być zastosowane nowe materiały na połączenia. Koszty ponownego ułożenia obciąża Wykonawcę.

### **Połączenia kielichowe**

Rury kielichowe układać w kierunku postępu montażu przewodu (w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu medium). Do kielicha rury ułożonej wprowadzać bosy koniec rury układanej, dociskając ją do dna kielicha. Przed przystąpieniem do wykonania połączenia należy sprawdzić czystość kielicha i bosego końca. W razie konieczności łączone elementy dokładnie oczyścić.

Kielichy łączyć na uszczelki gumowe.

### **Połączenia rur z tworzywa**

Połączenia doczołowe i elektrooporowe na miejscu powinny być wykonywane w ścisłej zgodności z zaleceniami producenta rur. Połączenie z rurociągiem żeliwnym wykonać za pomocą kształtek systemowych producenta rur.

### **Połączenia kołnierzone**

Kołnierze powinny być prawidłowo ustawione przed dokręceniem śrub. Gwinty śrub powinny być posmarowane pastą grafitową a nakrętki dokręcone naprzemiennie. Śruby z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami. Nie powinno się stosować związków łączących z wyjątkiem połączeń pionowych gdzie uszczelki mogą być tymczasowo przyklejone do jednego kołnierza minimalną ilością kleju gumowego. Zabezpieczenie zewnętrzne połączeń śrubowych i uzbrojenia powinno obejmować zastosowanie pasty żywicznej w odpowiedniej ilości, do pokrycia wszystkich wystających końców, łbów śrub i ostrych końców kołnierzy, do zapewnienia gładkiego profilu zewnętrznego. Złącze powinno być owinięte dwoma oddzielnymi warstwami taśmy ochronnej zawiniętej spiralnie z minimalną zakładką połowy szerokości. Owiniecie taśmą powinno sięgać na szerokość 150 mm z każdej strony złącza. Każdy inny sposób ochrony powinien być najpierw zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **5.3.2. Próba szczelności**

#### **Sieć wodociągowa**

Po zakończeniu montażu, wykonaniu bloków oporowych przewodu na łukach, t rójnikach, odgałęzieniach i przy odkrytych złączach odcinka roboczego należy przystąpić do przeprowadzenia prób szczelności.

Próby szczelności wykonywać sukcesywnie w miarę postępu robót zgodnie z wymogami COBRTI INSTAL (Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych - 2001 r.) normą PN-97/B-10725.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno się odbywać powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C, - po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12

godzin w celu ustabilizowania,

- ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0 MPa,

- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom, wielkość ciśnienia należy odczytywać z dokładnością najniższej podziałki skali manometru,

- po zakończeniu próby szczelności należy ciśnienie zmniejszać powoli w sposób kontrolowany, a przewód opróżnić z wody.

Wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez Wykonawcę oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **5.3.3. Kanały grawitacyjne.**

Rury kanałowe należy układać i łączyć oraz uszczelniać zgodnie z instrukcją wytwórcy. Rury ułożone w wykopie na znacznych głębokościach (ponad 6 m) oraz znacznie obciążone w celu zwiększenia wytrzymałości powinny być wzmocnione zgodnie z dokumentacją projektową. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Zmiany kierunków kanałów stosować należy zawsze w studzience. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego- zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°. Rury można układać przy temperaturze powietrza od 0 °C do +30 °C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu z uprzednio przygotowanym podłożem należy: wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu, wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosi koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wyciskowym. Rury należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wyciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze takie jak: przycinanie rur, ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wyciskowego należy ukosować bosi koniec rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wyciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wciskając bosi ukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

### **5.3.4. Odgałęzienia kanałów grawitacyjnych kanalizacji**

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

trasa odgałęzienia powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia z kanałem na trójnik), minimalny przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 160 mm, włączenie odgałęzienia do kanału może być wykonane tylko za pośrednictwem studzienki rewizyjnej (odstępstwo stanowią trójniki wg projektu), spadki odgałęzień powinny wynosić min. 15 ‰, założono spadek 15 ‰ dla projektowanych połączeń, włączenie odgałęzienia do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać licząc przewody sklepieniami. W przypadku konieczności włączenia odgałęzienia na wysokości większej niż 0,7m należy stosować kaskady umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki, włączenia odgałęzień z dwóch stron do kanału zbiorczego na trójnik powinny być usytuowane w odległości min. 2,0 m od siebie.

### **5.3.5. Studzienki kanalizacyjne**

Studzienki kanalizacyjne dla kanałów  $\phi 0,20$ , należy wykonać o średnicy 1,00 i 1,20m. Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad: studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału, studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych, wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć osiowo, studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłuczni lub klinca kamiennego) dnie wykopu i

przygotowanym fundamencie betonowym, studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym, w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzience przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe kaskadowe, Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów w drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać przy użyciu uszczelnianych kształtek przejściowych systemu producenta rur zgodnie z dokumentacją projektową. Komin włazowy powinien być wykonany w studzienkach z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni. Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051. Dno studzienki należy wykonać zakupić gotowe z wbudowanymi przejściami szczelnymi lub jeżeli jest wykonywane na istniejącej kanalizacji wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Kinetą w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie

kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety. Wszystkie studzienki powinny mieć wjazd typu ciężkiego wg PN-H-74051-02. Poziom wjazd w powierzchnię utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zielonych górną krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 5 cm ponad poziomem terenu. W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

### **5.3.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Po odebraniu przewodu przez Inspektora Nadzoru, można wykonać zasypkę (obsypkę) przewodu materiałem mineralnym zagęszczając do wskaźnika zagęszczenia 0,98 pod drogami oraz 0,85 poza drogami wg Proctora. Zasypkę wykonywać warstwami do 20cm, zagęszczając każdą warstwę. Materiał gruntowy powinien być umieszczony i zagęszczony równomiernie po obu stronach rur i jednocześnie powinno dokonywać się sukcesywnego usuwania obudowy wykopu. W miejscach połączeń rur w podłożu należy przygotować dołki montażowe. Po wykonaniu połączeń i próbach dołki te należy wypełnić materiałem podsypkowym i zagęścić. Użyty materiał i sposób zasypania i zagęszczania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i elementów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypki strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30m. Materiał zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Zasypkę (zasypanie wykopu) wykonywać warstwami do 20cm zagęszczając każdą warstwę 100% ZMP pod drogami oraz 98% ZMP w pozostałych przypadkach. Do zasypki użyć materiału pochodzącego z wykopu. Materiał gruntowy powinien być umieszczony i zagęszczony równomiernie po obu stronach rur i jednocześnie powinno dokonywać się sukcesywnego usuwania obudowy wykopu. Po wykonaniu połączeń i próbach dołki montażowe należy wypełnić materiałem podsypkowym i zagęścić. Zasypanie kanału lub przewodu przeprowadza się w trzech etapach: Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem

odcinków na złączach Etap II - po próbie szczelności złączy rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń Etap III - zasyp wykopu gruntem z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu

## **5.4 Odtworzenie terenu**

Po zakończonym zasypaniu i zagęszczeniu gruntu teren robót należy odtworzyć do stanu istniejącego przed rozpoczęciem robót, łącznie z odtworzeniem istniejących ogrodzeń. Istniejące chodniki należy przywrócić do stanu istniejącego z wymianą uszkodzonych elementów na elementy całe, podsypce cementowo-piaskowej o grubości warstw min. 5 cm. Masą asfaltową dowozić z wytwórni układać przy pomocy rozścielacza o szerokości ławy dostosowanej do pasa odtwarzanej nawierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien min.: określić stan terenu, ustalić technologię robót, ustalić sposób zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową i wodami gruntowymi.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego przy aktywnym udziale Wykonawcy będzie prowadził stałą i systematyczną kontrolę prowadzonych robót. Sposób kontroli, zakres i częstotliwość zostanie ustalona przez Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy, stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 5 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy w zakresie zgodności z Dokumentacją projektową, warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych, warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studni,
- sprawdzanie uruchomienia urządzeń, na sucho i w warunkach pracy, itp.,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Jednostką obmiarową są jednostki poszczególnych robót zgodnie z przedmiarem robót wykonanych i odebranych poszczególnych robót.

składowe obmierzone podstawowe według jednostek jak w przedmiarze robót:

- korytowanie – usunięcie warstwy humusu w  $m^2$
- roboty masowe – ziemne w  $m^3$
- ułożenie przewodów sieci w mb
- montaż studni w szt.
- montaż kompletnych zestawów pomiarowych w szt.
- wykonanie podbudowy – nawierzchni drogi wzdłuż trasy wykopów w  $m^2$

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora

Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikowych i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podłoża, podsypki,
- roboty montażowe, ułożenie rur wodociągowych,
- wykonanie studni
- wykonanie izolacji studni,
- zasypany, zagęszczony wykop.

Odbiór przewodów i obiektów następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań jak w punkcie 6.2.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. W czasie odbioru należy dokonać szczegółowych oględzin robót i sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- realizację wpisów w Dzienniku Budowy dotyczących Robót,
- zgodność wpisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów ze stanem faktycznym,
- naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji
- wykonanie wykopów, przygotowanie podłoża, zasypanie, zagęszczenie wykopów,
- użycie właściwych materiałów,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przejść przez elementy konstrukcyjne,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- wykonanie pomiarów i badań, szczelność wszystkich odcinków przewodów

## **8.3. Odbiór Końcowy**

Odbiorowi Końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do Odbioru Końcowego polegające na sprawdzeniu kompletności i zawartości Dokumentów Odbioru Końcowego
- badanie szczelności wodociągu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypnym przewodzie, otwartych zasuwach),

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz członków komisji przeprowadzających badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas Odbioru Końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy Odbiorze Końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **9. ZASADY PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki wg pozycji przedmiaru robót i według ceny według kosztorysu ofertowego wyłonionego w drodze przetargu. Podstawę płatności stanowią odebrane roboty przez inspektora nadzoru inwestorskiego – inżyniera kontraktu wg zatwierdzonego przed przystąpieniem do robót harmonogramu rzeczowo- finansowego zatwierdzonego przez inżyniera kontraktu.

Należy podać cenę całości wykonania sieci i przyłącza bez podziału na etapy.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Roboty będą wykonywane w sposób bezpieczny, ściśle w zgodzie z właściwymi normami oraz przepisami obowiązującymi w Polsce. Specyfikacje Techniczne i Dokumentacja Projektowa w różnych miejscach powołują się na właściwe normy, przepisy branżowe, instrukcje. Stosowanie norm przez Wykonawcę będzie podlegało uzgodnieniom i akceptacji przez Inspektora Nadzoru. W przypadku zastąpienia norm wymienionych w ST przez nowsze normy należy stosować normy aktualnie obowiązujące. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej.



## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **11.1. Normy**

1. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
2. PN-B-06751 Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
3. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Świr i mieszanka
4. PN-EN 545:2003 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych –Wymagania i metody badań.
5. PN-ENV 1046:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
6. PN-EN 12201:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) część 1-5.
7. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania badania przy odbiorze.
8. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
9. PN-B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna- Obiekty i elementy- Terminologia.
10. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
11. PN-B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
12. PN-H-74101 żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych
13. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
14. BN-62/6738-03,04, 07 Beton hydrotechniczny
15. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
16. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie

### **11.2. Inne dokumenty**

1. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
  2. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
  3. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych  
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. –Roboty ziemne.  
Rysunki w dokumentacji projektowej