

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ( ST ) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót kanalizacji deszczowej związanych z przebudową łącznika ul. 18 Stycznia i ulicy Wroniej w Piotrkowie Trybunalskim.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót dla zadania j.w.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót zawarty w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmuje budowę :

- Przyłącza kanalizacji deszczowej PVC  $\Phi$  200
- Kanały deszczowe PVC315
- Kanały deszczowe PVC400
- Kanały deszczowe PVC500
- Kanały deszczowe WIPRO  $\Phi$ 1200
- Wpusty drogowe z osadnikami
- Studzienki rewizyjne włazowe  $\Phi$  1200 z płytą żelbetową nastudzienną, pierścieniem żelbetowym odciążającym i włazem żeliwnym typu ciężkiego kl.40t.
- Studzienki rewizyjne włazowe  $\Phi$  1400 z płytą żelbetową nastudzienną, pierścieniem żelbetowym odciążającym i włazem żeliwnym typu ciężkiego kl.40t.
- Wykonanie prób szczelności kanałów sanitarnych
- Przebicie otworów w elementach z betonu żwirowego

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia wód opadowych

#### 1.4.2. Kanały

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia wód opadowych

1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzenia wód opadowych

1.4.2.3. Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości

1.4.2.4. Przyłącze kanalizacji deszczowej - kanał przeznaczony do połączenia wód opadowych z wpustu deszczowego do kanalizacji deszczowej

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

1.4.2.7. Kanał nieprzelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0m

1.4.3. Komora kanalizacyjna – na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów

#### 1.4.4. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.4.4.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów

1.4.4.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych

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

1.4.4.5. Studzienka ściekowa – urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu

#### 1.4.5. Elementy studzienek i komór

1.4.5.1. Płyta przykrycia studzienki/komory - płyta przykrywająca komorę roboczą

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

1.4.5.3. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek/komór rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych

1.4.5.4. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki/komory, przeznaczony do przepływu w nim ścieków

1.4.5.5. Spoczniak - element dna studzienki/komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej

1.4.6. Rury WIPRO- fabrycznie wykonane rury z betonu zbrojonego

1.4.7. Beton zwykły- beton o gęstości powyżej 1,8 kg.dcm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach

piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.8. Mieszanka betonowa- mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.9. Zaczyn cementowy- mieszanina cementu i wody.

1.4.10. Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

1.4.11. Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

1.4.12. Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Rury kanałowe WIPRO**

Kanały deszczowe wykonać z rur żelbetowych WIPRO średnicy 1200 mm

### **2.2. Rury kanałowe PVC**

Kanały deszczowe wykonać z rur PVC litych średnicy 200, 315, 400 i 500 mm

### **2.1. Studzienki kanalizacyjne**

#### 2.2.1. Studnia kanalizacyjna

Studnie kanalizacyjne powinny być wykonane z betonu C 35/45 średnicy 1200, 1400,

#### 2.2.2. Podłoże

Podłoże pod studnie i kanały grub.20 cm i obsypkę nad rurą grub.30 cm wykonać piaszczysto – żwirowe wg PN-87/B-01100

#### 2.2.3. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe należy wykonywać jako włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000.

### **2.3. Studnie betonowe**

Studnie betonowe złożone są z zasadniczych części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studni (studnie D6, D11, D13, D15 i D17 obniżone o 40 cm).

#### 2.3.1. Komora robocza

Komora robocza powyżej wejścia kanału powinna być wykonana z kręgów betonowych o wysokości 250, 500, 1000mm wg PN-B-10729:1999

Komorę roboczą przykryć płytą pokrywową żelbetową okrągłą .

#### 2.3.2. Dno studzienki

Dno studni jest elementem prefabrykowanym, betonowym z betonu klasy C 35/45, wodoszczelnego W-8, mało nasiąkliwego (poniżej 4%), i mrozoodpornego F-150.

#### 2.3.3. Stopnie złazowe

Stopnie włazowe zamontować mijankowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 300mm oraz w odległości poziomej w osi stopnia 300mm. Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-64/H-74086.

### **2.4. Stal zbrojeniowa**

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-H-93215.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

#### 2.4.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów : -St3SX ; 18G2 średnice od  $\varnothing$  6- $\varnothing$  12 mm.

### **2.5. Cement**

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków).

Do betonu klasy C 20/25 zaleca się cement klasy 32,5.

Wymaga się, aby cement charakteryzował się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50-60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, do 7 %,
- zawartość alkaliów do 0.6 %, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9 %.

Ponadto zaleca się, aby zawartość  $C4AF+2 \cdot C3A < 20$  %. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B-3000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach.

Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Obowiązkiem Inżyniera jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN-196 -3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196 –3,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy PN-B-19701.

## **2.6. Kruszywo**

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-B-06712 (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej C 20/25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, porytów, porytów gliniastych i składników organicznych.

Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit,) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

### 2.6.1. Kruszywo grube

Do betonu klasy C 20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
  1. dla grysów granitowych do 16%,
  2. dla grysów bazaltowych i innych do 8%,
- nasiąkliwość do 1.2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu zwykłego" dla klasy 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10%.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny wg PN-B-06714/48.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

### 2.6.2. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno-lub kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0.25 mm 14 do 19%, do 0.5 mm 33 do 48%,

- do 1 mm 57 do 76% z jednoczesnym spełnieniem wymagań zawartych w punkcie c),

Piasek powinien spełniać następujące wymagania :

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym :

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych) lub wg PN-b-06714/48. Należy

przewodząc bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu. Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

### 2.6.3. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej.

### **2.8. Woda**

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw." Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo-wodny  $w/c = 0.2$  do 0.25.

Reszta wody służy do zwilżenia kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro- i makropory obniżające wytrzymałość betonu. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku  $w/c$  nie większego niż 0,50.

### 2.9. Dodatki i domieszki do betonu

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki:

- upłynniające; w celu umożliwienia pompowania mieszanki
- opóźniające wiązanie; w celu umożliwienia układania mieszanki betonowej w okresie wysokich temperatur bez obawy wiązania przed ułożeniem i zagęszczeniem.

#### 2.10. Drewno na deskowania i rusztowania

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-D-95017. Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 i PN-D-96000. Tarcica iglasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp. Powinna odpowiadać wymaganiom PN-D-96002.

Elementy stalowe do budowy rusztowań składanych są elementami zinwentaryzowanymi. Odbiór tych elementów powinien być dokonany przez wytwórnię przy dostawie.

Wymiary zasadniczych elementów rusztowań powinny odpowiadać wymaganiom dla:

- rur bez szwu wg PN-H-74219,
- kształtowników wg PN-H-93000,
- blach grubych i uniwersalnych wg PN-H-92120.

### **3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

#### **3.1. Rury kanałowe**

Rury WIPRO powinny być składowane na równym i gładkim podłożu, najlepiej w oryginalnym opakowaniu fabrycznym (paletach). Nie mogą być narażone na intensywne oddziaływanie ciepła, rozpuszczalników lub kontaktu z ogniem. Muszą być chronione przed zanieczyszczeniem uszczelnień i działaniem obciążeń punktowych. Niedopuszczalna

jest wysokość składowania powyżej 3-ch metrów.

Warstwy należy zabezpieczać przekładkami z drewna i unieruchomić klinami. Przy składowaniu bez przekładek drewnianych, rury należy układać tak, by uniemożliwić nakładanie na siebie łączników i końcówek.

Jeżeli podczas transportu rury uległy deformacji, należy przeciąć taśmy stalowe opasujące wiązki i przesunąć kliny. Tam gdzie powierzchnia jest nierówna, należy zastosować drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną. Powinna ona mieć szerokość co najmniej 20 cm, a rur nie należy układać warstwowo wyżej niż 2 warstwy

#### **3.2. Rury kanałowe PVC**

Rury można przechowywać na przestrzeni otwartej ułożone jedno- lub wielowarstwowo, w pozycji leżącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i równa z możliwością odprowadzenia wody opadowej.

Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych pokrywających co najmniej 50%

powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2,0m

Przy dłuższym przechowywaniu nie opakowanych rur należy ich dolną warstwę położyć na klockach grubości 75 mm ułożonych co 1 metr.

Przechowywane rury muszą być zabezpieczone przed osuwaniem się i powinny być tak ułożone, aby nie opierały się kielichami o podłoże. Maksymalna wysokość stosu wynosić może 1 metr lub trzy warstwy rur.

#### **3.3. Kręgi**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **3.4. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **3.5. Kruszywo**

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

## **4. SPRZĘT**

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

- dźwigów kołowych
- koparek podsiębiernych
- spycharek kołowych lub gąsienicowych
- sprzętu do zagęszczania gruntu
- wciągarek mechanicznych 6
- młotów pneumatycznych
- sprężarek spalinowych

## **5. TRANSPORT**

### **5.1. Transport rur kanałowych WIPRO**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym oraz zaleceń producenta. Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy lub łączniki rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

### **5.2. Transport rur kanałowych PVC**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego, z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów.

Gdy rury załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące

dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza -5°C do 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10cm i grubości co najmniej 2,5cm, ułożonych prostopadle do osi rur
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1,0m

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

### **5.3. Transport studni**

Transport studni powinien odbywać się samochodami prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

### **5.4. Transport wjazdów kanałowych**

Wjazdy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Wjazdy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

### **5.5. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

### **5.6. Transport kruszyw**

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

### **5.7. Transport materiałów sypkich do betonu**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Kruszywo do betonu można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

### **5.8. Transport betonu**

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:



- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15st.C,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20st.C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30st.C.

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest niedopuszczalne.

## **6. WYKONANIE ROBÓT**

### **6.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

### **6.2. Podłoże wzmocnione**

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Podłoże należy wykonać z piasku i żwiru o grubości 20 cm.

Badania podłoża zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

### **6.3. Roboty montażowe**

Budowę kanału należy prowadzić od jego najniższego punktu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

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

Rury należy łączyć za pomocą dwuzłączek kielichowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience.

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90 stopni.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C do 30° C.

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

Studzienki kanalizacyjne

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

- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś.

Podłoże pod studzienkę wykonać z piasku i żwiru grub.20 cm.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać poprzez przejścia szczelne zamontowane w fazie produkcji studni.

Studzienki wykonywać bez kominów włączowych, umieszczając płytę pokrywową bezpośrednio na komorze roboczej a na niej skrzynkę włączową wg PN-H-7405.

Studzienki powinny mieć wąż typu ciężkiego wg PN-H-74051-02. Poziom wążu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy.

W ścianie komory roboczej należy zamontować mijankowo stopnie złączowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,3 m i w odległości poziomej osi stopni 0,3 m.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości max 30cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia w jezdniach do głębokości

1,2m od powierzchni powinien wynosić  $IS = 1,00$  poniżej dopuszcza się 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań, obliczenia jego wykonać zgodnie z normą PN-S-02205.

Dla pozostałych miejsc stopień zagęszczenia  $Is = 0,97$ , w terenach zielonych  $Is = 0,90$ .

W przypadku, gdy Projekt Techniczny posadowienia rurociągów przewiduje wyższe wartości wskaźnika zagęszczenia, wykonać je zgodnie z PT.

Mechaniczne zagęszczenie nad rurą można rozpocząć dopiero wtedy, gdy nad jej wierzchem znajduje się przynajmniej

30 cm materiału wypełniającego wykop. Do wstępnej obsypki wokół rury można stosować wypełnienie o maksymalnej

średnicy ziaren 20mm. Wykop zasypać materiałem z odkładu po uprzednim sprawdzeniu stopnia jego przydatności. W przypadku uzyskania niezadowolających wyników grunt należy wymienić a nadmiar ziemi należy odwieźć w miejsce

wskazane przez Inżyniera.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **7.1. Kontrola, pomiary i badania**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

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

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością

określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować :

- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów, studzienek i komór
- badanie odchylenia spadku kanału,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych i pokryw wjazdowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- wykonania robót betoniarskich.

#### **7.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,

- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów powinien być zgodny z pkt.5.5.6.
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla komór od projektu wynoszą:

- usytuowanie w planie  $\pm 0,2$  % lecz nie więcej niż  $\pm 2,0$  cm,
- grubość  $+ 0,5$  % i  $- 0,2$  % lecz nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne  $\pm 0,5$  cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod

warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości; podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych; połowy szerokości.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie. nie mniejsza niż 1 cm, a

powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m ( metr ) dla kanalizacji,
- 1 szt. ( sztuka ) dla studni rewizyjnych,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) dla robót betoniarskich

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **9.2. Odbiór częściowy**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych, stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje podłużne terenu

- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

#### 9.2.1. Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
  - zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
  - podłoża wzmocnionego w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
  - jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST,
- oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur,
  - szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
  - materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

Długość odcinka podlegającego odbiorom nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z

przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania

ogólnego postępu robót.

### **9.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje :

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy kanalizacji deszczowej
- dostawę materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, studni,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- transport nadmiaru urobku,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji deszczowej,
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnację betonu,
- rozebranie deskowania i rusztowania, 10

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **11.1. Normy**

- PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
- PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
- PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasa B,C,D (włazy typu ciężkiego)
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-M-84023/06. Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia ochronna. Gatunki.
- PN-H-84023/01. Stal określonego stosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
- PN-H-93215. Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.
- PN-H-04408. Metale. Technologiczna próba zginania.
- PN-B-06250 Beton zwykły.
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta.
- PN-B-06264 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiofotograficzne wytrzymałości betonu na ściskanie.

- PN-B-06263 Beton lekki kruszywowy.
- PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-D-97005/19 Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania..

Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej, beneficjentów oraz Malty i Cypru w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.