

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **SST-16**

#### **SIECI KANALIZACYJNE**

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>181</b>
1.1.	<i>Przedmiot STWiORB .....</i>	181
1.2.	<i>Zakres stosowania STWiORB .....</i>	181
1.3.	<i>Zakres robót objętych STWiORB .....</i>	181
1.4.	<i>Organizacja robót budowlanych .....</i>	181
1.5.	<i>Określenia podstawowe .....</i>	181
<b>2.</b>	<b>Materiały .....</b>	<b>183</b>
2.1.	<i>Ogólne wymagania .....</i>	183
2.2.	<i>Szczegółowe wymagania .....</i>	183
2.2.1.	<i>Rury przewodowe .....</i>	183
	<b>- kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg normy PN-EN 1329-1+A1:2018-05 i ISO 4435:1991, .....</b>	<b>183</b>
	<b>- kształtki do sieci kanalizacyjnej z PP wg normy PN-EN 1852-1:2018-02 .....</b>	<b>183</b>
2.2.2.	<i>Studnie kanalizacyjne .....</i>	184
	Studnie żelbetowe wstawowe .....	184
	Studnie z tworzyw sztucznych .....	184
2.2.3.	<i>Wpusty deszczowe .....</i>	185
2.2.4.	<i>Kruszywo na podsypkę i obsypkę .....</i>	185
2.2.5.	<i>Zaprawa cementowa .....</i>	185
2.2.6.	<i>Beton .....</i>	185
2.3.	<i>Składowanie materiałów .....</i>	185
2.3.1.	<i>Rury przewodowe .....</i>	185
2.3.2.	<i>Rury z tworzyw sztucznych .....</i>	186
2.3.3.	<i>Rury betonowe i żelbetowe .....</i>	186
2.3.4.	<i>Elementy studzienek .....</i>	186
2.3.5.	<i>Armatura i kształtki .....</i>	186
2.3.6.	<i>Kruszywo .....</i>	186
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>187</b>
3.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....</i>	187
3.2.	<i>Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu .....</i>	187
3.2.1.	<i>Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych .....</i>	187
3.2.2.	<i>Sprzęt do zabezpieczenia ścian wykopów .....</i>	187
3.2.3.	<i>Sprzęt do wykonania robót montażowych .....</i>	188
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>188</b>

<b>4.1.</b>	<b><i>Ogólne wymagania dotyczące transportu .....</i></b>	<b>188</b>
<b>4.2.</b>	<b><i>Szczegółowe wymagania dotyczące transportu .....</i></b>	<b>188</b>
<b>4.2.1.</b>	<b><i>Rury przewodowe .....</i></b>	<b>188</b>
<b>4.2.2.</b>	<b><i>Transport armatury.....</i></b>	<b>190</b>
<b>4.2.3.</b>	<b><i>Transport mieszanki betonowej i zapraw.....</i></b>	<b>190</b>
<b>4.2.4.</b>	<b><i>Transport kręgów betonowych i innych elementów prefabrykowanych .....</i></b>	<b>190</b>
<b>4.2.5.</b>	<b><i>Transport kruszywa .....</i></b>	<b>191</b>
<b>4.2.6.</b>	<b><i>Transport cementu .....</i></b>	<b>191</b>
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>191</b>
<b>5.1.</b>	<b><i>Ogólne wymagania dotyczące robót .....</i></b>	<b>191</b>
<b>5.2.</b>	<b><i>Szczegółowe wymagania dotyczące robót.....</i></b>	<b>191</b>
<b>5.2.1.</b>	<b><i>Roboty przygotowawcze .....</i></b>	<b>191</b>
<b>5.2.2.</b>	<b><i>Roboty ziemne .....</i></b>	<b>192</b>
<b>5.2.3.</b>	<b><i>Odspojenie i transport urobku .....</i></b>	<b>193</b>
<b>5.2.4.</b>	<b><i>Obudowa ścian i rozbiórka obudowy .....</i></b>	<b>193</b>
<b>5.2.5.</b>	<b><i>Podsypka, obsypka, zasypka i zagęszczenie gruntu.....</i></b>	<b>193</b>
<b>5.2.6.</b>	<b><i>Wytyczne wykonania przewodów .....</i></b>	<b>194</b>
<b>5.2.7.</b>	<b><i>Montaż studni.....</i></b>	<b>194</b>
<b>5.2.8.</b>	<b><i>Roboty wykończeniowe .....</i></b>	<b>195</b>
<b>5.2.9.</b>	<b><i>Likwidacja odcinków kanalizacji .....</i></b>	<b>195</b>
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>195</b>
<b>6.1.</b>	<b><i>Ogólne zasady kontroli jakości robót .....</i></b>	<b>195</b>
<b>6.2.</b>	<b><i>Szczegółowe zasady kontroli jakości robót .....</i></b>	<b>196</b>
<b>6.2.1.</b>	<b><i>Badanie Zgodności z Dokumentacją Projektową .....</i></b>	<b>196</b>
<b>6.2.2.</b>	<b><i>Badania przed przystąpieniem do Robót .....</i></b>	<b>196</b>
<b>6.2.3.</b>	<b><i>Kontrola, pomiary i badania w czasie Robót .....</i></b>	<b>196</b>
<b>6.2.4.</b>	<b><i>Dopuszczalne tolerancje i wymagania .....</i></b>	<b>197</b>
<b>6.2.5.</b>	<b><i>Badanie szczelności.....</i></b>	<b>198</b>
<b>7.</b>	<b>WARUNKI DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT .....</b>	<b>198</b>
<b>7.1.</b>	<b><i>Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót .....</i></b>	<b>198</b>
<b>7.2.</b>	<b><i>Szczegółowe zasady dotyczące obmiaru robót .....</i></b>	<b>198</b>
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>198</b>
<b>8.1.</b>	<b><i>Ogólne zasady dotyczące odbioru robót .....</i></b>	<b>198</b>
<b>8.2.</b>	<b><i>Szczegółowe zasady dotyczące odbioru robót.....</i></b>	<b>198</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>199</b>
<b>9.1.</b>	<b><i>Ogólne zasady dotyczące płatności robót.....</i></b>	<b>199</b>

9.2.	<i>Szczegółowe zasady dotyczące płatności robót .....</i>	199
10.	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>201</b>

## **1 WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru, budowy, przebudowy i likwidacji związanych budową i przebudową przewodów kanalizacji deszczowej.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem i odbiorem podziemnych przewodów kanalizacyjnych.

Szczegółową lokalizację projektowanych przewodów kanalizacyjnych przedstawia Projekt Budowlany i Projekt Wykonawczy

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST-00.

### **1.4. Organizacja robót budowlanych**

Ogólne wymagania podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo ruchu podczas ich wykonywania oraz zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Zamawiającego.

### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach i ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

**Kanalizacja deszczowa** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków.

**Kanał** - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

**Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.

**Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia budynku lub obiektu z siecią kanalizacji ściekowej.

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

**Kanał zbiorczy** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

**Kolektor główny** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów zbiorczych i odprowadzania

ich do odbiornika.

**Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym 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 lub odpowiednią konstrukcję umożliwiającą wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

**Studzienka wpadowa** - studzienka kanalizacyjna służąca do odprowadzenia wód z rowu do kanału, z osadnikiem, poprzedzona osadnikiem piasku wyposażonym w kraty

**Studnia kontrolna lub rewizyjna na przewodzie tłocznym** - studzienka przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji przewodów tłocznych.

**Studnia z zasuwą odcinającą lub z rewizją** – studzienka, w której zainstalowano zastawkę kanałową lub zasuwę, przeznaczoną do odcinania przepływu albo w której zainstalowano trójnik z zaworem odcinającym, służący do płukania rurociągu.

**Wpust ściekowy (deszczowy)** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

**Komora robocza** - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

**Komin włazowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

**Wysokość komory roboczej** - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

**Spocznik** - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokryw.

**Płyta pokrywowa (pośrednia)** - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

**Rura przewodowa** - Rurociąg przewidziany do eksploatacji

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i definicjami podanymi w OST-00.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci kanalizacyjnej 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.

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu, które spełniają wymagania dotyczące certyfikacji i znakowania określone w Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej lub posiadają aprobatę IBDiM oraz COBRTI INSTAL lub ITB.

### **2.2. Szczegółowe wymagania**

#### **2.2.1. Rury przewodowe**

##### **Rury tworzywowe**

Rura kanalizacyjna z tworzywa sztucznego o średnicach od de 110 ÷ 315 mm PVC klasy „S” SDR 34, SN8 zgodnie z normą PN-EN 1401:1999 łączonych na uszczelki gumowe oraz rury PP klasy „S” zgodnie z normą PN-EN 1852 łączonych na uszczelki gumowe. Powyższe rury odznaczają się całkowitą odpornością powierzchni zewnętrznych na korozyjne oddziaływanie wód gruntowych, w związku z czym, rury nie wymagają stosowania powłok ochronnych. Dopuszczalne odkształcenie na skutek obciążenia gruntem – zasypką wynosi w granicach 1 do 2%. Rury umożliwiają uzyskanie 100% szczelności kanału:

- stałe pierścienie gumowe dla łączenia rur, które dostarcza producent rur,
  - kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg normy PN-EN 1329-1+A1:2018-05 i ISO 4435:1991,
  - kształtki do sieci kanalizacyjnej z PP wg normy PN-EN 1852-1:2018-02
  - tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek)
- o średnicach od 110 mm – 315 mm.

##### **Rury kanalizacyjne betonowe i żelbetowe**

Rura kanalizacyjna betonowe DN400 i żelbetowa o średnicy DN 500, DN 600, DN 800 mm (do układania metodą wykopową) wykonane zgodnie z normą PN – EN 1916:2005 „Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe”.

Należy stosować system kanalizacyjny (rury, kształtki) od jednego producenta.

### **2.2.2. Studnie kanalizacyjne**

Studnie kanalizacyjne powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną.

#### **Studnie żelbetowe włazowe**

Studnie rewizyjne włazowe należy wykonać z prefabrykowanych kręgów żelbetowych odpowiedniej średnicy, łączonych na uszczelki gumowe lub na zaprawę montażową w przypadku studzienek o średnicy wewnętrznej 800 mm, osadzonych na prefabrykowanej żelbetowej podstawie (elemencie dennym). Komorę roboczą należy zwieńczyć stropem z żelbetowej płyty lub konusem.

Studnie należy wyposażyć we właz żeliwny z wypełnieniem betonowym lub właz betonowy klasy D400 wg PN-EN 124, jeżeli dokumentacja nie przewiduje inaczej. W przypadku studzienek wszystkie żelbetowe elementy prefabrykowane studni powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 1917.

Beton użyty do ich produkcji powinien posiadać następujące parametry:

- klasa wytrzymałości minimum C35/45,
- wodoszczelność minimum W8,
- mrozoodporność minimum F-150,
- nasiąkliwość nie większa niż 4%.

Wszystkie elementy prefabrykowane powinny być wykonane z jednorodnego i zwartego betonu.

Żeliwne stopnie złazowe wykonane zgodnie z normą PN-EN 13101. Stopnie powinny być pokryte fabrycznie tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze, zamontowane w dwóch rzędach (mijankowo).

#### **Studnie z tworzyw sztucznych**

Studzienki niewłazowe wykonane zgodnie PN-EN 476, PN-EN 14802:2007, średnica wewnętrzna 315-600 mm,

- trzon studzienki z rury karbowanej lub litej,
- kineta z PP wraz z uszczelką o spadku dna 1,5%,
- żelbetowy pierścień odciążający lub stożek żelbetowy,
- zwieńczenie studni: właz żeliwny z wypełnieniem betonowym lub właz betonowy klasy A15, B125, D400 lub właz żeliwny przykręcany.

Studzienki należy posadawiać w odwodnionym wykopie zgodnie z „Instrukcją montażową” producenta.



### **2.2.3. Wpusty deszczowe**

Wpusty deszczowe powinny być wykonane z materiałów trwałych. Zaleca się wykonanie prefabrykowanych elementów betonowych wpustów z betonu wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F-150) i klasy nie niższej niż C35/45.

Wpusty powinny składać się z takich elementów jak:

- dno osadnikowe
- krążki pośrednie
- element przyłączeniowy
- pierścień redukcyjny

### **2.2.4. Kruszywo na podsypkę i obsypkę**

W strefie ułożenia przewodu może być stosowany jedynie materiał dający się zagęścić w wymaganym stopniu, z gruntów ziarnistych (niespoistych i nieorganicznych), który nie będzie zawierał cząstek o wymiarach większych niż 20 mm. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-ENV 1046.

Podsypka pod studzienki może być piaskowo-cementowa. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 12620, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

Podsypka rur drenarskich powinna być żwirowa. Rury drenarskie obsypać warstwą filtracyjną z tłucznia do poziomu terenu.

### **2.2.5. Zaprawa cementowa**

Wymagania zgodnie z normą PN-B-10104.

### **2.2.6. Beton**

Beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206.

## **2.3. Składowanie materiałów**

### **2.3.1. Rury przewodowe**

Rury wykonane z różnych materiałów powinny być składowane oddzielnie.

Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to ich spodnia warstwa powinna spoczywać na łatach drewnianych o szerokości min. 50 mm i wysokości zapewniającej brak kontaktu z podłożem; rozstaw łat w odległościach nie większych niż 1,5 m.

Stery rur należy zabezpieczyć wspornikami bocznymi wykonanymi z drewna (bądź wyłożonymi drewnem) w rozstawie nie większym niż 1,5 m.

Rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane oddzielnie, a jeżeli jest to niemożliwe, rury o najgrubszej ściance powinny znajdować się na spodzie. Rury cięższe powinny znajdować się na spodzie.

Kielichy, jak i bosc końce rur i kształtek należy chronić przed bezpośrednim kontaktem z podłożem.

### **2.3.2. Rury z tworzyw sztucznych**

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 z tworzyw sztucznych (PE) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości.

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 st.C.

### **2.3.3. Rury betonowe i żelbetowe**

Rury 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.

Kaptury chroniące wnętrza rur przed zanieczyszczeniem należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem.

### **2.3.4. Elementy studzienek**

Elementy studzienek należy składować na terenie wyrównanym i utwardzonym, zabezpieczonym przed gromadzeniem się wód opadowych. Betonowe i żelbetowe elementy prefabrykowane powinny być składowane na podkładach drewnianych w pozycji wbudowania, w sposób zapewniający stabilność i łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Złącza elementów należy chronić przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

### **2.3.5. Armatura i kształtki**

Armatura i kształtki powinny być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### **2.3.6. Kruszywo**

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

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zamieniany bez jego zgody.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

##### **3.2.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania Robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności,
- koparkę podsiębierną,
- spycharkę kołową lub gąsiennicową,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni.

##### **3.2.2. Sprzęt do zabezpieczenia ścian wykopów**

Do zabezpieczenia ścian wykopów liniowych należy używać sprzętu zapewniającego bezpieczeństwo pracowników znajdujących się wewnątrz wykopów, jak również elementów zagospodarowania

przestrzennego oraz ruchu drogowego na zewnątrz wykopów. Wykonawca jest odpowiedzialny za dobór systemu obudowy wykopów oraz jego użycie na Terenie Budowy.

### **3.2.3. Sprzęt do wykonania robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii Robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- koparko-ładowarka;
- samochód dostawczy,
- żuraw samochodowy,
- samochody skrzyniowe i samowyładowawcze,
- zagęszczarka,
- instalacja do wykonania próby wytrzymałości i szczelności,
- agregat prądotwórczy,
- spawarka elektryczna,
- urządzenia do odwodnienia wykopu.
- pojemnik do betonu

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.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

#### **4.2.1. Rury przewodowe**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami,

mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Dolną warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy wyrobów należy rozdzielać odpowiednimi przekładkami uniemożliwiającymi stykanie się rur.

Ładunek i rozładunek rur może się odbywać jedynie przy użyciu właściwego dla danego rodzaju rur systemu zawieszenia określonego przez producenta rur. W żadnym przypadku nie dopuszcza się stosowania lin stalowych do transportu rur z tworzyw sztucznych. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze ok. 0°C i niższej.

Ładunek i rozładunek rur w paletach należy wykonywać przy Użyciu wózków widłowych o gładkich widłach. Palety powinny być nieuszkodzone i na tyle mocne, aby podczas podnoszenia nie stwarzały zagrożenia dla pracowników.

Rury ładowane pojedynczo muszą być przenoszone przy Użyciu miękkich zawiesi typu pasy poliestrowe o odpowiedniej wytrzymałości.

Do celów transportowych powinny być stosowane ciężarówki o płaskiej platformie lub specjalne pojazdy do transportu rur. Na platformie nie powinny znajdować się żadne gwoździe bądź inne wystające elementy.

Wszelkie burty boczne powinny być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi. Rury o największej średnicy powinny być ułożone na spodzie stosu transportowego bezpośrednio na platformie ciężarówki. Układane pojedynczo rury powinny być przekładane listwami drewnianymi tak, aby można było przeciągnąć pomiędzy nimi zawiesia do ich rozładunku. Rury należy mocno związać, aby uniknąć przesuwania podczas transportu. Rury nie powinny być przewieszone poza platformę pojazdu na długość nie większą niż pięciokrotność ich nominalnej średnicy i nie więcej niż 2m (mniejsza wartość miarodajna).

Rur nie wolno rzucać na miejsce składowania w sposób niekontrolowany. Przy ładowaniu rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni.

Rury powinny być przenoszone na skład. Wytrzymałość na uderzenia rur plastikowych maleje wraz ze spadkiem temperatury otoczenia, co wiąże się z koniecznością zachowania szczególnej ostrożności podczas rozładunku w niskich temperaturach.

Do rozładunku ręcznego można wykorzystać zawiesia poliestrowe.

W przypadku rur ciężkich do rozładunku należy stosować dźwig i odpowiednie zawiesia. Podczas rozładunku nie wolno dopuścić, aby ktokolwiek znajdował się pod rurą lub na drodze jej przenoszenia.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty i materiały w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

Ładowanie i wyładowanie konstrukcji o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub żurawia samochodowego.

Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia materiałów.

W czasie transportu, ładunku i wyładunku oraz składowania materiałów i osprzętu należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Wskazane jest dostarczenie materiałów i osprzętu na stanowisko montażu bezpośrednio przed ich zabudowaniem.

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 i PE 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 10 cm i grubości co najmniej 2.5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,

#### **4.2.2. 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.

#### **4.2.3. Transport mieszanki betonowej i zapraw**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

#### **4.2.4. Transport kręgów betonowych i innych elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane studzienek rewizyjnych powinny być transportowane w pozycji wbudowania, przy czym wysokość ułożenia nie powinna być większa niż 1,5 m (chyba, że producent elementów dopuszcza większą wysokość ułożenia).

Dopuszcza się transport tych elementów w innej pozycji (nie wbudowania) przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających przed uszkodzeniem i przesuwaniem się.

#### **4.2.5. Transport kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

#### **4.2.6. Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Warunki ogólne wykonania robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana przebudowa sieci kanalizacyjnej z jej właścicielem.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana sieć kanalizacyjna.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekaznymi na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

##### **5.2.1. 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.

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi. Zasady wykonania tych Robót podano w ST 01.00. „Roboty pomiarowe”.

Podstawę wytyczenia trasy kanalizacji stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

Przy wykonywaniu Robót należy bezwzględnie korzystać z Planszy zbiorczej i Projektu organizacji ruchu.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć z pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i punktach węzłowych, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające (pompy, igłofiltry oraz drenaż – w zależności od kategorii gruntu) należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

### **5.2.2. Roboty ziemne**

#### **Wykopy otwarte**

Wykopy należy wykonać jako otwarte, wąsko przestrzenne, szalowane. Metody wykonywania wykopów oraz sposób ich zabezpieczenia poprzez oszalowanie powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736, PN-B-06050 i PN-S-02205 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu zgodnie z normą EN 1610.

Odległość pomiędzy obudową wykopu z zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 40 cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Wykonawca Robót zobowiązany jest do prowadzenia prac w suchym wykopie. W przypadku napotkania wód gruntowych technologię odwodnienia wykopów opracuje Wykonawca Robót budowlanych. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

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.



### **5.2.3. Odspojenie i transport urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne lub ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie ostatniej warstwy gruntu (0,20 m) należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób zaaprobowany przez Inżyniera.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu. Nadmiar gruntu Wykonawca odtransportuje na swoje składowisko.

### **5.2.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy kanalizacji, zapewniające bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

### **5.2.5. Podsypka, obsypka, zasypka i zagęszczenie gruntu**

Rurociągi należy ułożyć na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 15 cm ułożonej na gruncie rodzimym.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) oraz gruntach skalistych, gliniastych lub stanowiących zbite ilt podłoże należy wykonać jako wzmocnione z warstwy żwiru i piasku o grubości 15 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Podłoże pod rurociąg należy wyprofilować.

W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia namutów należy dokonać wymiany gruntów na podsypkę żwirowo-piaskową.

Materiał do podsypki nie powinien zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika min. 0,97 według Proctora, w terenie zielonym  $I_s=0,95$ .

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się o podłoże (podsypkę) co najmniej na 1/4 swojego obwodu (symetrycznie do osi). Podsypka ma zapewniać podparcie trzonu rur na całej długości.

Obsypkę wykonać z piasku grubego i średniego dobrze uziarnionego, 30 cm ponad wierzch rury, aby spełniała wymagania stanu struktury nad rurociągiem. Jej wykonanie nie może powodować przemieszczenia przewodu. Do wysokości 30 cm ponad lico rury obsypkę zagęszczać ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających, do wskaźnika zagęszczenia wg Proctora min. 0,97 po obu jej stronach (w terenie zielonym  $I_s=0,95$ ), zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury.

Podsypkę i obsypkę należy wykonywać warstwami o grubości do 10 cm.

Nie dopuszcza się stosowania zmrożonego (zbrylonego) materiału gruntowego oraz zagęszczania użytego materiału gruntowego przez nasycenie wodą.

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągu. Stosowany materiał i sposób zasypywania nie powinny powodować uszkodzenia ułożonego rurociągu obiektów na rurociągu, jak również jego izolacji.

Grunt użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 1997-1:2008. Zasypkę wykopu można wykonać z gruntu rodzimego pod warunkiem, że grunt ten umożliwia wymagane zagęszczenie oraz nie zawiera kamieni większych niż 2/3 grubości warstwy zagęszczania oraz odpadów. Użyty materiał i sposób zasypywania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoosłonowej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Zasypkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10736.

Zasypkę zagęścić do 0,98 w skali Proctora dla rurociągów zlokalizowanych w terenie pod drogami, w terenach zielonych do  $I_s=0,95$  (w terenie zielonym jak uprawy rolne dopuszcza się zagęszczenie 0,92 wg Proctora), pod drogami zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205:1998 Roboty ziemne dla nasypów i wykopów rys. 3 i 4 (zaleca się do głębokości 1,2 wskaźnik zagęszczenia 1,00, na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97), w pozostałych miejscach zagęścić do wskaźnika min. 0,95.

Zagęszczanie zasyпки powinno odbywać się warstwami o grubości 20-30 cm. Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną  $W_n$  zbliżoną do optymalnej  $W_{opt}$  (z tolerancją -2% do +1%), określonej według normalnej metody Proctora.

Do zagęszczania zasyпки można używać ciężkiego sprzętu zagęszczającego (ubijarki o masie ponad 60 kg, płyty zagęszczające o masie ponad 300 kg i walce wibracyjne o masie ponad 600 kg) wyłącznie od momentu, kiedy warstwa odpowiednio zagęszczona osiągnie grubość minimum 1,0 m ponad wierzch przewodu.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu. W trakcie wbudowywania materiału gruntowego w strefie ułożenia przewodu należy stopniowo usuwać zabezpieczenie wykopu. Usuwanie zabezpieczenia wykopu na poziomie strefy ułożenia przewodu po wykonaniu zasyпки głównej może prowadzić do poważnych konsekwencji dla nośności, kierunku i głębokości ułożenia przewodu.

#### **5.2.6. Wytyczne wykonania przewodów**

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

#### **5.2.7. Montaż studni**

Studnie rewizyjne należy posadawiać na podłożu zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

W przypadku wybrania gruntu poniżej projektowanej rzędnej wykonania podłoża betonowego miejsce nadmiernego wybrania należy uzupełnić piaskiem stabilizowanym cementem i odpowiednio zagęścić.

Przejścia szczelne w ścianach studzienek wykonać w taki sposób, aby otwory znajdowały się w minimalnej odległości 0,15 m od krawędzi złączy kręgów (przy zachowaniu projektowanych rzędnych włączenia), a oś najwyższego położonego włączenia znajdowała się minimum 0,50 m pod płytą redukcyjną (stropem komory).

Rzędne posadowienia zwieńczeń studzienek należy dostosować do rzeczywistych rzędnych terenu oraz lokalizacji wjazdu. W przypadku lokalizacji w terenie nieutwardzonym (trawnik) wjazd należy wynieść 10 cm ponad teren.

W nawierzchniach utwardzonych (chodnik, ścieżka rowerowa, jezdnia) wjazdy należy zlicować z tą nawierzchnią.

Do regulacji posadowienia wjazdu należy stosować prefabrykowane betonowe pierścienie wyrównujące i/lub beton C20/25.

#### **5.2.8. Roboty wykończeniowe**

Do robót wykończeniowych należą roboty:

- demontaż urządzeń oraz konstrukcji oporowych służących do przeprowadzenia rurociągu metodą bezwykopową,
- uprzątnięcie i zabezpieczenie terenu budowy.
- odbudowa nawierzchni

#### **5.2.9. Likwidacja odcinków kanalizacji**

Istniejącą kanalizację należy wydobyć z ziemi wraz z całym studzienkami na odcinkach znajdujących się pod istniejącą infrastrukturą lub znajdującą się w skrajni drogi oraz w przypadku bezpośredniej kolizji z projektowanymi elementami nowej infrastruktury związanej z budową.

W pozostałych przypadkach, gdy trasa projektowanych kanałów nie pokrywa się z przebiegiem nowoprojektowanej infrastruktury, stare przewody mogą pozostać w gruncie po wypełnieniu likwidowanego odcinka mieszanką iłowo-cementową i obustronnym zabetonowaniu końców. Likwidacja istniejących studzienek będzie polegała na ich demontażu do głębokości 1,5m i zasypaniu z zagęszczeniem gruntu i odtworzeniem nawierzchni.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Zamawiający wpisem do dziennika budowy.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne”.

## **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

### **6.2.1. Badanie Zgodności z Dokumentacją Projektową**

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej
- sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych

### **6.2.2. Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii;
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia;
- określenie stanu terenu;
- ustalenie składu i klasy betonu;
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą;
- ustalenie metod wykonywania wykopów;
- ustalenie metod prowadzenia Robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

### **6.2.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie Robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 cm;
- badanie materiałów pod kątem ich zgodności z wymaganiami STWiORB, cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę;
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z wymaganiami STWiORB,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienia,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie stosowanego materiału i sposobu zasypania przewodu w strefie jego ułożenia,
- badanie zasyпки przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia
- poszczególnych jego warstw,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury osłonowe).
- ułożenia przewodów;
  - głębokości ułożenia przewodu,
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - zabezpieczenia przewodu przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami infrastruktury technicznej,
  - zabezpieczenie przewodów przed zamarzaniem,
  - kontrola połączeń rur,
- szczelności przewodu;
- demontażu istniejącego uzbrojenia.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie certyfikaty, atesty i deklaracje zgodności producenta dla stosowanych materiałów.

#### **6.2.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie grubości warstwy podsypki i obsypki nie powinno przekroczyć  $\pm 2$  cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie  $\pm 2$  cm,
- odchylenie w planie kierunku osi przewodu kanalizacyjnego od ustalonego na ławach celowniczych nie powinno przekraczać 10 cm,

- dopuszczalne odchylenie rzędnych osi przewodu od podanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno w żadnym jego punkcie przekroczyć  $\pm 5$  cm (dla przewodów z tworzyw sztucznych) oraz  $\pm 2$  cm (dla przewodów żeliwnych) i nie może spowodować na badanym odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia go do zera (jeżeli dokumentacja PW przewiduje inaczej);

#### **6.2.5. Badanie szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzić dla odcinków kanałów między sąsiednimi studzienkami.

Dopuszcza się prowadzenie badania szczelności kanału w podziale na inne odcinki po uzyskaniu aprobaty Inżyniera dla zaproponowanego podziału.

Badania szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610.

## **7. WARUNKI DOTYCZĄCE OBMIIARU ROBÓT**

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

Obmiar robót polega na wyliczeniu i zestawieniu rzeczywistej ilości wykonanych robót i wbudowanych materiałów. Obmiarów robót stałych i tymczasowych dokonuje Wykonawca i wyniki zamieszcza w książce obmiarów, a Zamawiający potwierdza prawidłowość obmiarów.

Ogólne zasady kontroli obmiaru robót podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Szczegółowe zasady dotyczące obmiaru robót**

Obmiar robót polega na wyliczeniu i zestawieniu rzeczywistej ilości wykonanych robót i wbudowanych materiałów. Obmiarów robót stałych i tymczasowych dokonuje Wykonawca i wyniki zamieszcza w książce obmiarów, a Zamawiający potwierdza prawidłowość obmiarów.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady dotyczące odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i warunkami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór robót zanikających powinien być dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły prób szczelności i ciśnieniowych

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji /rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności/,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- rzędnych i głębokości ułożenia, jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, SST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi ,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym; długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów; szczelności przewodów i studzienek na infiltrację;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze ostatecznym 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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. *Ogólne zasady dotyczące płatności robót*

Ogólne zasady płatności robót podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2. *Szczegółowe zasady dotyczące płatności robót*

Rozliczenie robót może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych.

Warunki i podstawy płatności podane są w Tomie II - Warunki umowy oraz w Tomie IV – Przedmiar Robót.

Ceny jednostkowe i kwoty ryczałtowe obejmują:

- oznakowanie robót
- dostawę materiałów
- wykonanie robót przygotowawczych
- wykonanie wykopu
- przygotowanie podłoża
- wykonanie przejść metodą bezwykopową
- ułożenie rur przewodowych,
- montaż armatury, studni i innych niezbędnych elementów,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z ST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów z aktualizacją mapy zasadniczej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych należą do kosztów Wykonawcy i stanowią element, którego nie wyszczególniono w kosztorysie.

Koszt wybudowania ewentualnych wymaganych objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.



Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na etapie przetargu i podana w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej. Cena ryczałtowa uwzględnia wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na jej wykonanie, określone w Kontrakcie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Stan na listopad 2015 roku - lista niewyczerpująca:

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, Dz. U. 2014.883 i odpowiednie do niej przepisy wykonawcze
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015.1422).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 63/2000 poz. 735 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane,
- PKN-CEN/TS 12201-7:2014-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen (PE) -- Część 7: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- PKN-CEN/TS 13476-4:2014-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu(PE) -- Część 4: Zalecenia do oceny zgodności
- PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu

- PN-ENV 1401-3:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
- PN-EN 13380:2004 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 13476-2:2008 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych do renowacji i naprawy zewnętrznych systemów kanalizacyjnych
- PN-EN 13476-1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe
- PN-EN 13476-2:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A
- PN-EN 13476-3+A1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B
- PN-EN 13508-1:2013-04 Badania i ocena zewnętrznych systemów kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Część 1: Wymagania podstawowe
- PN-EN 13598-1:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) -- Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami niewłazowymi
- PN-EN 13598-2:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) -- Część 2: Specyfikacje studzienek włazowych i niewłazowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod ziemią
- PN-EN 13598-2:2009/AC:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP)

i polietylen (PE) -- Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i niewłączowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod ziemią

- PN-EN 14364:2013-07 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) -- Specyfikacje rur, kształtek i połączeń
- PN-EN 14457:2005 Wymagania ogólne dotyczące elementów specjalnie zaprojektowanych do użytku w bezwykopowej budowie kanalizacji
- PN-EN 14654-1:2014-07 Zarządzanie i kontrola operacji oczyszczania systemów odwodnienia i kanalizacji ściekowej na zewnątrz budynków -- Część 1: Oczyszczanie
- PN-EN 14654-2:2013-06 Zarządzanie i kontrola operacji oczyszczania systemów odwodnienia i kanalizacji ściekowej na zewnątrz budynków -- Część 2: Rewitalizacja
- PN-EN 14758-1:2012/Ap1:2015-05 Warunki klasyfikacji wyrobów przeznaczonych do sieci wodociągowych i kanalizacyjnych ze względu na ciśnienie
- PN-EN 14801:2006 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP) na bazie żywicy poliestrowej (UP) -- Studzienki włączowe i niewłączowe
- PN-EN 15383+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP) na bazie żywicy poliestrowej (UP) -- Studzienki włączowe i niewłączowe
- PN-EN 15885:2011 Klasyfikacja i charakterystyki właściwości użytkowych technik renowacyjnych i naprawczych systemów kanalizacji
- PN-EN ISO 1452-1:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN ISO 1452-2:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Rury
- PN-EN ISO 1452-3:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 3: Kształtki
- PN-EN ISO 1452-4:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod

ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) --  
Część 4: Armatura

- PN-EN ISO 1452-5:2011P Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 5: Przydatność systemu do stosowania
- PN-ISO 25780:2013-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego przesyłania wody, nawadniania, odwadniania, kanalizacji deszczowej i sanitarnej--Systemy z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) -- Rury z połączeniami elastycznymi przeznaczone do instalowania z wykorzystaniem technik przeciskania
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja -- Urządzenia i sieć zewnętrzna -- Oznaczenia graficzne
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
- PKN-CEN/TS 1401-2:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- PN-EN 1917:2004 Studzienki wążowe i niewążowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 1917:2004/AC:2009 Studzienki wążowe i niewążowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 124-1:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek wążowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności
- PN-EN 124-2:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek wążowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek wążowych wykonane z żeliwa
- PN-EN 124-3:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek wążowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 3: Zwieńczenia wpustów i studzienek wążowych wykonane ze stali i stopów aluminium
- PN-EN 124-4:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek wążowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek wążowych wykonane z betonu zbrojonego stalą
- PN-EN 124-5:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek wążowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 5: Zwieńczenia wpustów i studzienek wążowych wykonane z materiałów kompozytowych

- PN-EN 124-6:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 6: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego
- PN-EN 476:2011 Wymagania ogólne dotyczące komponentów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjne
- PN-EN 1997:2008 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997-1:2008/AC:2009 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997:2008/NA:2011 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997:2008/Ap1:2010 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997:2008/Ap2:2010 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997:2008/a1:2014-15 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 14364:2013-07 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) -- Specyfikacje rur, kształtek i połączeń
- PN-ISO 25780:2013-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego przesyłania wody, nawadniania, odwadniania, kanalizacji deszczowej i sanitarnej--Systemy z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) -- Rury z połączeniami elastycznymi przeznaczone do instalowania z wykorzystaniem technik przeciskania
- PN-EN 1433:2005 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -- Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności
- PN-EN 1433:2005/A1:2007 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -- Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności
- PN-C 89206:2005 Rury wywiewne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
- PN-EN 14802:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych -- Trzony lub rury wznoszące z termoplastycznych tworzyw sztucznych do studzienek włączowych lub niewłączowych -- Oznaczanie odporności na obciążenie powierzchniowe i wywołane ruchem kołowym

- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- PN-ENV 1046:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych -- Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków -- Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
- PN-B 10104:2014-03 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy murarskie według przepisu, wytwarzane na miejscu budowy
- PN-EN 206:2014-04 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 206-1:2003P ERRATA Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych -- Ścianki szczelne
- PN-B 06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
- PN-B 06050:1999/Ap1:2012 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
- PN-S 02205:1998 Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania