

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SST 03.01.

„ROBOTY INSTALACYJNE SANITARNE - PRZYŁĄCZE KANALIZACJI DESZCZOWEJ”

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

ST – „Specyfikacja Techniczna”

SST – „Szczegółowa Specyfikacja Techniczna”

PZJ – „Program Zapewnienia Jakości”

bhp. – bezpieczeństwo i higiena pracy

Wrzesień, 2013 r.

Opracował:

techn. Michał Kowalski

SST 03.01.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ROBOTY INSTALACYJNE SANITARNE - PRZYŁĄCZE KANALIZACJI DESZCZOWEJ
-----------------------------	---

SPIS TREŚCI

1.0. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/
- 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.
- 1.3. Zakres Robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.
- 1.4. Klasyfikacja robót wg CPV
- 1.5. Określenia podstawowe.
 - 1.5.1. Pojęcia ogólne.
 - 1.5.2. Kanały.
 - 1.5.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci.
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót.
 - 1.6.1. Szczegółowe wymagania dotyczące Robót

2.0. MATERIAŁY

- 2.1. Rodzaje wykorzystanych materiałów.
 - 2.1.1. Rury przewodowe.
 - 2.1.2. Urządzenia uzbrojenia sieci.
 - 2.1.3. Beton i zaprawa cementowa.
- 2.2. Składowanie materiałów na placu budowy
 - 2.2.1. Składowanie przewodów.
 - 2.2.2. Składowanie urządzeń uzbrojenia sieci.
 - 2.2.3. Składowanie materiałów pomocniczych.

3.0. SPRZĘT

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.
- 3.2. Sprzęt stosowany przy montażu

4.0. TRANSPORT.

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
- 4.2. Transport sprzętu i materiałów
 - 4.2.1. Transport przewodów PVC.
 - 4.2.2. Transport urządzeń uzbrojenia sieci.
 - 4.2.3. Transport kruszywa.
 - 4.2.4. Transport cementu.

5.0. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót
- 5.2. Roboty przygotowawcze.
- 5.3. Szczegółowe warunki wykonania Robót
 - 5.3.1. Roboty ziemne.
 - 5.3.2. Roboty montażowe.
- 5.4. Badania i próby szczelności dla przewodów sieci kanalizacji deszczowej.
 - 5.4.1. Badania dotyczące głębokości ułożenia przewodu.
 - 5.4.2. Badania dotyczące podłoża.
 - 5.4.3. Badania dotyczące budowy przewodu.
 - 5.4.4. Badania dotyczące obiektów na przewodzie.
 - 5.4.5. Badania dotyczące szczelności przewodu.
- 5.5. Badania wykopów otwartych obudowanych.
 - 5.5.1. Przyrządy wykorzystywane do badań.
 - 5.5.2. Badanie materiałów elementów obudowy.
 - 5.5.3. Badania zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wody z opadów atmosferycznych.
 - 5.5.4. Sprawdzenie metod wykonania wykopów.

- 5.5.5. Badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy.
- 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót.
- 6.2. Kontrola, pomiary i badania.
- 6.2.1. Kontrola jakości materiałów użytych do budowy sieci kanalizacji deszczowej.
- 6.2.2. Kontrola jakości Robót montażowo – budowlanych
- 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.
- 7.0. OBMIAR ROBÓT.
- 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót
- 7.2. Jednostka obmiarowa
- 8.0. ODBIÓR ROBÓT.
- 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót.
- 8.2. Odbiór częściowy Robót.
- 8.3. Odbiór końcowy Robót.
- 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI
- 9.1. Ogólne zasady płatności.
- 9.2. Ceny jednostkowe montażu.
- 9.2.1. Cena 1 metra budowy sieci kanalizacji deszczowej z przewodu z tworzywa sztucznego PVC DN200.
- 10.0. PRZYPISY ZWIĄZANE.
- 10.1. Polskie Normy.
- 10.2. Inne akty prawne.
- 10.3. Pozostałe przepisy.

1.0.	Wstęp
1.1.	Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/ jest określenie wymagań dotyczących wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem montażu przyłącza kanalizacji deszczowej przy realizacji projektu „PRZEBUDOWA BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 5 W TCZEWIE”

1.2.	Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej
------	---

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna /SST/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3.	Zakres Robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną
------	---

Zakres Robót do wykonania obejmuje wykonanie przyłącza kanalizacji deszczowej.

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Tczewie wodę opadową z połaci dachowych zostaną odprowadzone do istniejącej kanalizacji deszczowej ułożonej na terenie Szkoły.

Wody opadowe zostaną odprowadzone przewodami Ø200 PCV i Ø250 PCV kielichowe, grubościennne, łączone na uszczelki gumowe. Ułożenie przewodów z PCV zgodnie z „Warunkami technicznymi układania rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Na trasie projektowanej kanalizacji deszczowej zaprojektowano studzienki rewizyjne Ø 1000 PP i Ø 1200 bet. z włazami typu ciężkiego. Włazy żeliwne zabezpieczyć przed kradzieżą. Studzienki betonowe zaizolować przez dwukrotne pomalowanie Abizolem P.

Nad studzienką deszczową Kd10 wykonać rozbieralny podjazd (zaprojektowany dla osób niepełnosprawnych) w celu umożliwienia dostępu do w/w studzienki.

Włączenie projektowanej kanalizacji deszczowej nastąpi w punkcie I. W miejscu istniejącego wpustu deszczowego zaprojektowano studzienkę Ø 1200 bet. W pokrywie włazu zamontować kratkę sciekową z koszem. Przed włączeniem projektowanej kanalizacji deszczowej do istniejącej sieci należy sprawdzić jej rzędne.

Montaż obejmuje następujące elementy instalacji kanalizacji deszczowej:

- rury i kształtki PVC DN 200,250 ciśnieniowe,
- wpust deszczowy uliczny ze studzienką,
- rewizje PVC,
- osadnik wód deszczowych,

Zlecenie będzie wymagało prowadzenia Robót w branżach budowlanej, instalacyjnej.

1.4.	Klasyfikacja robót wg CPV
------	---------------------------

Klasyfikacja robót objętych Specyfikacją wg CPV (Wspólnego Słownika Zamówień):

Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	
45000000-7				Roboty budowlane
	45200000-9			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
		45230000-8		Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
			45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
				45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowa-

				dzania ścieków
		45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli	
		45232460-4	Roboty sanitarne	

1.5.	Określenia podstawowe
------	-----------------------

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami, Prawem Budowlanym oraz OST „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

1.5.1.	Pojęcia ogólne
--------	----------------

- Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- Nasyp niski – nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- Nasyp średni – nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- Nasyp wysoki – nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.
- Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- Bagno – grunt organiczny nasycyony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.
- Grunt nieskalisty – każdy grunt rodzimy, nie określony jako grunt skalisty.
- Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
- Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
- Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a niewykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

- Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

- Wskaźnik odkształcenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_o = E_2 / E_1$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

E₂ – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

- Drenaż poziomy – urządzenie stałe lub długotrwale do obniżenia zwierciadła wód gruntowych przy zastosowaniu elementów drenażu w poziomie.
- Drenaż pionowy – urządzenie czasowe do obniżenia zwierciadła wód gruntowych przy zastosowaniu elementów drenażu w pionie.
- Ścieki – woda zanieczyszczona w wyniku jej wykorzystania oraz wszystkie wody, które dopłynęły do systemu kanalizacyjnego, np. odpływ z gospodarstw domowych, usług i przemysłowych, skroplin także wody deszczowe, jeśli dopłynęły do systemu kanalizacji.
- Sieć kanalizacyjna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.
- Kanalizacyjna deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.
- Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacji, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.
- Rura ochronna – rura dla zabezpieczenia przewodu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą, torem lub innym uzbrojeniem podziemnym.
- Podpory ślizgowe – podparcia polietylenowe rur kanalizacji w rurze ochronnej lub przejściowej.
- Bloki podporowe – podbetonowanie węzłów o armaturze i kształtkach żeliwnych z uwagi na różny stopień osiadania elementów żeliwnych i z PE i PVC.
- Średnica nominalna – jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przełotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.
- Ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.
- Odległość bezpieczna – najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.
- Zgrzewanie – metoda spajania, przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- Zgrzewalność – podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- Złącze zgrzewane – połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
- Zgrzeina – miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.
- Eksfiltracja – przenikanie (ubytek) wody lub ścieków do gruntu.
- Infiltracja – przenikanie wody gruntowej do przewodu.

1.5.2.	Kanały
--------	--------

- Kanał – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.
- Kanał deszczowy – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.
- Przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
- Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- Kolektor główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.
- Kanał nie przełazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0m.
- Kanał przełazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

1.5.3.	Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci
--------	--

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

1.6.	Ogólne wymagania dotyczące Robót
------	----------------------------------

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt.1.6.

1.6.1.	Szczegółowe wymagania dotyczące Robót
--------	---------------------------------------

Montaż przewodu i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta wyrobów.

Materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać:

- ocenę higieniczną Państwowego Zakładu Higieny,
- aprobatę techniczną, atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce, certyfikat zgodności z Polską Normą.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonywanych Robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, obowiązującymi przepisami oraz poleceniami Inżyniera.

2.0.	MATERIAŁY
------	------------------

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST „Wymagania ogólne” pkt.2

Materiały stosowane w sieciach kanalizacji deszczowej powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

2.1.	Rodzaje wykorzystanych materiałów
2.1.1.	Rury przewodowe

1. Rury i kształtki PVC DN200 ,250 - kielichowe, ciśnieniowe, grubościennne, klasy ciężkiej (w pasie drogowym) wg ISO 4435:1991, o średnicy DN 200,250 łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur.

2. Rewizje PVC.

2.1.2.	Urządzenia uzbrojenia sieci
--------	-----------------------------

1. **Wpusty deszczowe uliczne** – na studziencie betonowej DN800 z osadnikiem 0,5 m.

1.1. Wpusty uliczne żeliwne – powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 i PN-H-74080-04.

1.2. Kręgi betonowe prefabrykowane – na studziencie ściekowej stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy B25, wg KB1-22.2.6.

1.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane – o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B20 zbrojonego stalą StOS.

1.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane –powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B20 zbrojonego stalą StOS.

1.5. Płyty fundamentowe zbrojone – powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy B15.

1.6. Kruszywo na podsypkę – podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na posypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosowanych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112.

2. Osadnik wód deszczowych

Osadnik (urządzenie redukujące zawartość zawiesiny ogólnej w ściekach) o przepływie poziomym:

2.1. Korpus: stanowi monolityczna studnia betonowa; zbudowana z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), mrozoodpornego F-150 o nasiąkliwości do 5%, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917. Studnia przykryta pokrywą żelbetową wyposażoną we właz o odpowiedniej klasie.

2.2. Budowa: wlot do osadnika wyposażony w deflektor odpowiednio kierujący strumień ścieków. Zawiesina ogólna i zanieczyszczenia stałe zatrzymywane w osadniku, dzięki wykorzystaniu zjawiska sedymentacji. Wylot z osadnika standardowo położony na 20 mm poniżej wlotu, ale dopuszcza się wielkości większe (20-50 mm), wynikające ze spadku kanału.

2.3. Parametry pracy: Dw= 1200 mm - określa średnicę wewnętrzną osadnika, Vcz= 1,0 m³ - określa objętość czynną osadnika.

Stopień oczyszczania zawiesiny ogólnej winien spełniać wymagania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07. 2006 r. (Dz.U. 137 poz. 984). Stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie z urządzenia winno być poniżej 100 mg/l.

2.1.3.	Beton i zaprawa cementowa
--------	---------------------------

Beton hydrotechniczny B15 i B20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07. zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.2.	Składowanie materiałów na placu budowy
------	--

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Przewody stalowe ocynkowane, kształtki, izolacja i rura ochronna oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.
Przewody składować na podkładach drewnianych.
Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.2.1.	Składowanie przewodów
--------	-----------------------

Rury z tworzywa sztucznego PVC powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach).
Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.
Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.
Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach, co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.
Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najszybsze winny znajdować się na spodzie. W sterie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m.
Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (warstwy rur należy układać naprzemiennie).
Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.
Rur z PVC nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.
Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego nie oznaczają zmiany własności wytrzymałościowych lub odpornościowych.
Rury PVC są dostarczane z uszczelką zabezpieczoną dla celów magazynowych smarem silikonowym.
Przewody należy zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych. Rury można przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).
Rury należy układać wg średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.2.2.	Składowanie urządzeń uzbrojenia sieci
--------	---------------------------------------

- a) **Kręgi** – można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.
- b) **Cegła kanalizacyjna** – może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Cegły w miejscu składowania powin-

ny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nieprzekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

c) **Osadnik wód deszczowych**

Korpusy osadników składować w pozycji wbudowania jednowarstwowo. Osadnik w korpusie betonowym może być posadowiony w trudnych warunkach gruntowo-wodnych.

2.2.3.	Składowanie materiałów pomocniczych
--------	-------------------------------------

1. **Składowanie kruszywa na podsypkę** - powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanej inwestycji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru. Przy składowaniu artykułu stosować się do wytycznych Producenta.
2. **Składowanie cementu** - w workach, w magazynie zamkniętym. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące. Przy składowaniu artykułu stosować się do wytycznych Producenta.

3.0.	SPRZĘT
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2	Sprzęt stosowany przy montażu
-----	-------------------------------

Do montażu należy stosować następujący sprzęt:

- wciągarka mechaniczna,
- spycharka kołowa lub gąsienicowa,
- żuraw budowlany samochodowy,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- sprzęt potrzebny pomocniczy,
- beczkowóz.

Sprzęt stosowany do montażu powinien być sprawny i posiadać wszystkie atesty producenta i aprobaty techniczne.

4.0.	TRANSPORT
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2.	Transport sprzętu i materiałów
------	--------------------------------

Sprzęt stosowany do montażu należy przewieźć na miejsce w sposób niepowodujący jego uszkodzenia. Przy transporcie materiałów należy stosować się do wytycznych producenta materiałów. Transport zapewnia firma dokonująca montażu instalacji.

4.2.1.	Transport przewodów PVC
--------	-------------------------

Rury z tworzywa sztucznego w wiązkach transportowane muszą być na samochodach o odpowiedniej długości. Przewóz rur może być wykonany wyłącznie samochodem skrzyniowym. Przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza od -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$. na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie. Wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych 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 ręcznie do średnicy 250 DN lub z użyciem podnośnika widłowego.

Rur nie wolno 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. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

4.2.2.	Transport urządzeń uzbrojenia sieci
--------	-------------------------------------

1. Transport kręgów.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub 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. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

2. Transport cegły kanalizacyjnej.

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek. Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.2.3.	Transport kruszywa
--------	--------------------

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, materiałów w miarę postępu robót.

4.2.4.	Transport cementu
--------	-------------------

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

5.0.	WYKONANIE ROBÓT
-------------	------------------------

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków, w jakich będzie wykonana sieć kanalizacji deszczowej z Właścicielem budynku.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z wykonaniem sieci kanalizacji deszczowej uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Właściciela i Użytkownika.

Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, wytycznymi producentów materiałów i urządzeń oraz projektem budowlanym.

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik Robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy dla prowadzenia Robót instalacyjnych,

- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

5.1.	Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót
------	--

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w OST "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2.	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. Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.

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

Projektowaną oś kanału (przewodu) należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i wszystkich studzienkach, studzienkach na odcinkach prostych co około 30 – 50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wбива się po obu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaze Inżynierowi/ Kierownikowi Robót.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonanie wykopu. Obniżenie wód gruntowych należy przeprowadzić tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych ław. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości około 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących około 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów.

5.3.	Szczegółowe warunki wykonania Robót
5.3.1.	Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-68/B-06050, PN-B-10736.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasach wykonywanych wykopów, krzyżującej się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni o podbudowy, a materiały z rozbiórki odwiezie i złoży na miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Następnie po wykonaniu prac odtworzy nawierzchnie, chyba że w projekcie są inne wskazania.

Wykopy należy wykonać jako wąsko przestrzenne, o ścianach pionowych, umocnionych. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonania Robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego oraz istniejącego uzbrojenia. Przy zbliżeniach do uzbrojenia istn. bezwzględnie wykopy wykonać ręcznie.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonywane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać + 3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych wykopem należy wykonać przykrycie wykopów pomostami z barierkami dla przejścia pieszych.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane, co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ poza teren przylegający do wykopu.

5.3.1.1. Wymagania wykopów

- a) Wykop otwarty dla przewodów sieci wodociągowych, należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg. PN-B-10736. Wykop ten powinien w projekcie mieć ustaloną:
- szerokość uwzględniającą średnicę przewodów,
 - głębokość,
 - system oszalowania: poziomy, pionowy, prefabrykowany, mieszany,
 - kształt wykopu: ściany pionowe lub ze skarpą,
 - rodzaj podłoża: naturalne lub wzmocnione,
 - sposób zagęszczenia obsybek i zasypki przewodu,
 - zabezpieczenie od obciążenia ruchem kołowym,
 - poziom wody gruntowej,
 - występowanie innych przewodów w tym samym wykopie.
- b) Stateczność wykopu, wykonanego zgodnie z PN-B-10736 powinna być zabezpieczona poprzez:
- zastosowanie odpowiedniego oszalowania jego ścian,
 - utrzymanie odpowiedniego nachylenia skarp wykopów nieoszalowanych.
- Dopuszcza się niestosowanie oszalowania wykopów o głębokości w gruntach skalistych litych – 4 m, w gruntach bardzo spoistych zwartych – 2 m; w pozostałych gruntach 1 m pod warunkiem, gdy: nie występują wody gruntowe a teren przy wykopie nie jest obciążony nasypem w pasie o szerokości równej, co najmniej głębokości wykopu. Jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu odbywa się komunikacja, powinna być zastosowana odpowiednia obudowa.
- To samo dotyczy wykopów, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu znajdują się fundamenty budowli posadowionych powyżej dna wykopu.
- c) Jeżeli istnieje potrzeba wchodzenia między ściankę rury a ściankę wykopu lub jego szalunkiem, należy tam zapewnić przestrzeń roboczą, której minimalną wielkość podano w poniższej tabeli. Jeśli nie ma potrzeby wchodzenia między przewód a ściany wykopu, minimalna szerokość wykopu może być zmniejszona.

Minimalna przestrzeń robocza między ścianką rury a ścianką wykopu lub jego szalunkiem

Średnica nominalna rury	Minimalna wielkość przestrzeni roboczej
DN≤350	0,25 m
350<DN≤700	0,35 m
700<DN≤1200	0,45 m
DN>1200	0,50 m

- d) Wydobywany grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub być wywieziony na odkład.
- e) Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-81/B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z pkt. 8 normy PN-B-10736.
- f) Spadek dna wykopu powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Grunt dna wykopu nie powinien być naruszony. W dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod kielichy.
- g) Podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony.
- h) Podłoże naturalne lub wzmocnione powinno być zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szerokość obsytki powinna wynosić 15 cm powyżej wierzchu rury. Dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczenie obsytki i zasypki jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni.
- i) W zależności od rodzaju gruntu powinny być stosowane następujące rodzaje przygotowania podłoża:
 - bez podsypki z przewodami ułożonymi bezpośrednio na wyrównanym i ukształtowanym dnie wykopu,
 - z podsypką wynoszącą 10 cm w normalnych warunkach gruntowych i 15 cm w gruncie skalistym i twardym.
 - w sytuacji, gdy nośność dna wykopu jest niewystarczająca, np: w gruntach niestabilnych, do których zalicza się torf lub kurzawkę, powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, beton lub konstrukcje wykonane z pali z belkami poprzecznymi. Podłoża powinny spełniać wymagania pkt. 5 normy PN-B-10736.
- j) Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

5.3.1.2.	Przygotowanie podłoża
----------	-----------------------

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo – piaszczystych, piaszczysto – gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu, spełniającym wymagania normy PN-85/B-10726.

W gruntach spoistych lub skalnych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstwy pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20 cm, zgodnie z PN-53/B-06584.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłuczni z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

Podłoże każdorazowo uzgodnić z Inżynierem.

Osadnik wód deszczowych: W przypadku występowania gruntów nośnych urządzenia nie wymagają przygotowania specjalnego fundamentu. Dno wykopu w miejscu posadowienia należy przygotować wykonując podbudowę grubości 10 cm z betonu B-7,5 lub B-10, względnie usypując warstwę grubego żwiru lub pospółki grubości min. 10 cm i zagęszczając aż do uzyskania odpowiedniej rzędnej. Dla gruntów nienośnych warunki posadowienia powinien określać projekt techniczny.

5.3.1.3.	Zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie
----------	--

Użyty materiał i sposób zasypywania nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić:

- dla przewodów z rur żeliwnych – 0,5 m;
- dla przewodów z innych rur – 0,3 m i zgodnie z wymogami producenta rur.

Materiałem zasypu powinien być piasek.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijaniem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu lub nie ma innych specjalnych wytycznych w Dokumentacji Projektowej. Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 0,97.

5.3.2.	Roboty montażowe
--------	------------------

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s.

Spadki te nie mogą być jedna mniejsze:

- dla kanałów o średnicy 0,20 m – 5‰,

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu – 7 m/s.

Głębokość przykrycia przewodu powinna wynosić 1,2 m. przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

5.3.2.1.	Roboty montażowe przewodów kanalizacji
5.3.2.1.1.	Wymagania przy wykonywaniu przewodów kanalizacji

1. Kanalizacja grawitacyjna.

a) Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone

b) Przewody kanalizacyjne powinny być układane na całej długości w ziemi. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie przewodów kanalizacyjnych nad poziomem terenu.

c) Przewody kanalizacyjne powinny być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym.

d) Nominalne średnice przewodów kanalizacyjnych nie powinny być mniejsze, niż:

- dla kanałów ściekowych – DN200,

- dla kanałów deszczowych i ogólnospławnych – DN300.

e) Minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla zabezpieczenia odpowiednich prędkości przepływu nie powinny być mniejsze niż:

- dla przewodów kanalizacji ściekowej o DN200 – minimalny spadek 0,5‰,

- dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej o DN300 – minimalny spadek 0,3‰.

f) W zależności od materiału rur ułożonych w ziemi powinny być stosowane złącza:

- dla rur kamionkowych, włókno – cementowych, z poli(chlorku winylu), żeliwnych, żelbetowych, betonowych – złącza kielichowe;

- dla rur polipropylenu i polietylenu – złącza zgrzewane;

- dla rur polimerobetonowych – złączki z gumowymi uszczelkami;

- dla rur stalowych – złącza spawane.

g) Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

h) Studzienki kanalizacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych, żelbetowych lub z materiałów, z których wykonany jest przewód kanalizacyjny.

i) Stopnie zjazdowe lub inne rozwiązania zejść, powinny być zamocowane w ścianach komory roboczej oraz komina wjazdowego DN 800 ÷ 1000, zgodnie z PN-B-10729.

j) Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów ściekowych, powinny mieć odpowiednią klasę, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym, zgodnie z PN-EN 124.

k) Włazy kanałowe (kominy wjazdowe), powinny być zlokalizowane od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału.

l) Kanałowe obiekty, takie jak: komory kaskadowe, studzienki przepadowe, separatory, syfony i wyloty ścieków, powinny być wykonane z indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi lub dobrane z katalogów producentów.

m) Wyloty kanałów do odbiornika obwałowanego, powinny posiadać zamknięcia uniemożliwiające cofnięcie się wód do kanału. Wyloty o średnicy DN ≥ 500, powinny być zamknięte kratą.

n) Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przeszkody terenowe, powinny przebiegać najkrótszą drogą możliwie pod kątem prostym w stosunku do przeszkody.

o) Przewody przebiegające poprzecznie pod drogą, nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi a także naruszać skraj drogi, przy przestrzeganiu wymagań odpowiednich obowiązujących rozporządzeń.

p) Skrzyżowanie przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

5.3.2.1.2.	Montaż przewodów z tworzywa sztucznego PVC
------------	--

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.3.1. można przystąpić do wykonywania montażowych robót kanalizacyjnych.

Rury PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0 do +30°C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa, (do której jest wciskany bosi koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym.

Łączenie rur PVC:

a) Łączenie kielichowe

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej.

Łączenie odbywa się w następujący sposób:

- należy usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury,
- następnie nasmarować uszczelkę i bosi koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym,
- łączone elementy należy ułożyć współosiowo,
- włożyć koniec bosi do kielicha,
- wcisnąć koniec bosi do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia,
- dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klockiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania,
- nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich a jedynie jako punkt oparcia dla podnośnika śrubowego.

Uwaga: Jeśli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadłe do osi rury, a następnie usunąć wiórki i zukosować koniec rury pod kątem 30°.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania: połączenie powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów.

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

5.3.2.1.3.	Montaż przykanalików
------------	----------------------

Przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamania w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,16 m dla wpustów nie dłuższych niż 12 m,
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min 20‰ do max. 400‰,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm.

5.3.2.1.4.	Montaż studzienki ściekowej
------------	-----------------------------

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i chodników, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem koszem.

Podstawowe wymiary studzienki powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo min 1,50 m i max. 2,05 m),
- głębokość osadnika 1,0 m,

- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Przy umieszczeniu krat ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch krat powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ściekowej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej.

5.3.2.2.	Izolacje
----------	----------

Rury kanalizacyjne z PVC nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego ani z zewnątrz ani wewnątrz.

Studzienki betonowe zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego Inżynierem/ Kierownikiem Robót.

W środowisku mało agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

5.3.2.3.	Przejścia przez przeszkody terenowe
----------	-------------------------------------

- przejścia przewodów przez przeszkody terenowe powinny przebiegać najkrótszą drogą możliwie pod kątem prostym w stosunku do przeszkody,

- przejścia przewodów przez przeszkody powinny być wykonane:

- w rurze ochronnej,
- przeciskiem lub przewiertem,
- w galerii,
- jako konstrukcja samonośna,
- na lub pod konstrukcją nośną.

- przejścia przewodów pod ciekim wodnym powinno być wykonane w rurze ochronnej, albo przeciskiem lub przewiertem,

- skrzyżowanie przewodów wodociagowych z innymi uzbrojeniami podziemnymi, nie powinno naruszać Bezpieczeństwa posadowienia tych uzbrojeń.

5.4.	Badania i próby szczelności dla przewodów sieci kanalizacji deszczowej
5.4.1.	Badania dotyczące głębokości ułożenia przewodu

a) Badanie głębokości ułożenia przewodu.

Głębokość ułożenia przewodu bada się mierząc rzędną wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuw, a następnie obliczając różnicę h_n między zmierzoną rzędną a rzędną projektowanego terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,05 m, w odległościach co najmniej 50 m oraz dla każdej zasuw.

b) Badanie bezpiecznej odległości przewodu do budowli sąsiadującej.

Odległość osi przewodu od budowli oraz krawędzi dna wykopu od ściany fundamentu budowli sąsiadującej z wykopem bada się mierząc te odległości taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m i porównując je z odległością w dokumentacji oraz z wielkością a , obliczoną wg wzoru :

$$a \geq [(H-h+0,3)/\text{tg}\varphi]+0,5$$

gdzie:

H – głębokość wykopu, w metrach,

h – głębokość fundamentu budowli sąsiadującej, w metrach,

φ - kąt stoku naturalnego, zależy od rodzaju gruntu, w stopniach

na podstawie zmierzonych rzędnych dna wykopu i dna fundamentu budowli z dokładnością do 0,05 m.

c) Badanie zabezpieczenia sąsiadującej budowli.

Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne, sprawdzając zgodność z dokumentacją, a w przypadku specjalnych budowli zabezpieczających – wykonując odpowiednie pomiary.

5.4.2.	Badania dotyczące podłoża
--------	---------------------------

a) Badanie podłoża naturalnego.

Podłoże naturalne bada się przez oględziny zewnętrzne, które polegają na stwierdzeniu, czy grunt podłoża jest sypki, naturalnej wilgotności, czy nie został odebrany i nadaje się na podłoże.

Jeśli grunt rodzimy nie jest zgodny z określonymi w dokumentacji, ustalenie jego przydatności powinno nastąpić w przypadku:

- przewidywania niższej wytrzymałości gruntu od wymaganej – po przeprowadzeniu dodatkowych badań i wyznaczeniu naprężeń dopuszczalnych w gruncie,
- przewidywania szkodliwego działania środowiska na materiał przewodu – po określeniu na podstawie badań laboratoryjnych rodzaju i stopnia agresywności środowiska,
- występowania wody gruntowej w warunkach innych niż były przewidywane w dokumentacji – po wprowadzeniu nowej decyzji projektowej dotyczącej wody gruntowej.

b) Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie.

Odchylenie krawędzi podłoża sprawdza się przez odrzutowanie pionem na podłoże osi przewodu wyznaczonej na ławach celowniczych i pomiar odchyłek krawędzi podłoża od rzutu osi przewodu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,01 m w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie, co najmniej o 30 m.

c) Badanie dopuszczalnych odchylen spadku.

Różnice rzędnych podłoża (powodujących odchylenie spadku) sprawdza się na założonych nad podłożem ławach celowniczych. Pomiar należy wykonać łatą niwelacyjną z dokładnością do 0,01 m w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie, co najmniej o 30 m.

5.4.3.	Badania dotyczące budowy przewodu
--------	-----------------------------------

a) Badanie ułożenia.

Ułożenie na podłożu naturalnym, wzmocnionym i na podporach należy zbadać przez oględziny zewnętrzne.

b) Badanie odchylenia osi przewodu.

Odchylenie osi przewodu sprawdza się przez odrzutowanie pionem na ułożony przewód osi przewodu wyznaczonej na ławach celowniczych i zmierzenie odchyłek rzutu osi ułożonego przewodu. Pomiar należy wykonać w odległościach, co najmniej 30 m z dokładnością do 0,01 m.

c) Badanie dopuszczalnych odchylen spadku przewodu.

Dopuszczalne odchylenie różnicy rzędnych przewodu (powodujących odchylenie spadku) sprawdza się obliczając rzędne przewodu i porównując je z podanymi w projekcie. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,01 m w odległościach, co najmniej 30 m.

d) Badanie zmiany kierunku przewodu.

Badanie wykonuje się w celu sprawdzenia prawidłowości wykonania zmiany:

- kierunków za pomocą kształtek – stwierdzając zastosowanie kształtki o właściwym kącie załamania,
- kierunki na złączu rur – mierząc przyprostokątne trójkąta prostokątnego, którego ostry kąt tworzą osie rur złącza i obliczając iloraz zmierzonych wielkości (tangens powstałego kąta) z dokładnością do 0,001.

e) Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczeniem.

Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne oraz wykonując pomiar umocnień zabezpieczających i porównując je z dokumentacją.

f) Badanie zabezpieczenia przy przejściach przez przeszkody.

Zabezpieczenia przy przejściach pod stałymi przeszkodami i przez ściany obiektów należy badać przez oględziny zewnętrzne.

g) Badanie zabezpieczenia przewodów przy prądami błądzącymi.

Badanie przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, zwracając szczególną uwagę na wykonanie pokryć i rur ochronnych oraz punktów kontrolnych.

h) Badanie zasypki przewodu.

Prawidłowość wykonania zasypki przewodu należy sprawdzić mierząc wysokość zasypki nad wierzchem rury i badając zagęszczenie z boków rur. Pomiar należy wykonać co najmniej w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie nie mniej niż o 30 m, z dokładnością do 0,1 m.

5.4.4.	Badania dotyczące obiektów na przewodzie
--------	--

a) Badanie zabezpieczenia studzienek przed korozją.

Badanie przeprowadza się po próbie szczelności przewodu, przy czym należy:

- izolację powierzchniową studzienek opukać wyrywkowo drewnianym młotkiem i stwierdzić, czy izolacja przylega na całej powierzchni,
 - sprawdzić styk izolacji i zmierzyć szerokość zakładów,
 - zmierzyć na studzienkach wysokość położenia izolacji ponad przewidywanym zwierciadłem wody gruntowej, stosując okładziny zabezpieczające izolację studzienek sprawdzić, przez oględziny zewnętrzne, wypełnienie spoin oraz zmierzyć położenie górnej krawędzi wykładziny nad izolacją pionową.
- Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,01 m.

5.4.5.	Badania dotyczące szczelności przewodu
5.4.5.1.	Badania szczelności przewodu na eksfiltrację

1. Stan odcinka.

a) Na badanym odcinku o określonej długości L_p i średnicy zastępczej d_z , pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia oraz otwory wlotowe w górnej studzience i wlot badanego odcinka przewodu do dolnej studzienki powinny być dokładnie zamknięte (zaślepienie) przy użyciu balonu gumowego, korka, tarczy itp. Odpowiednio uszczelnionych oraz umocowanych w sposób zapewniający przeniesienie sił działających podczas prób bez rozluźniania złączy. Stropy ślepych studzienek powinny być zabezpieczone w sposób uniemożliwiający wypływ przez strop.

b) Przy spadku powyżej 5% zaleca się, aby długość badanego odcinka przewodu ograniczona była kolejnymi studzienkami. Poziom zwierciadła wody lub ścieków w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną, co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej.

c) Wymiary wewnętrzne studzienek na danym odcinku przewodu należy zmierzyć w planie. Pomiar należy wykonać na wysokości 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię studzienki na tej wysokości F_s (w m^2) wg. PN-92/B10735.

d) Skuteczność zabezpieczenia przed dopływem wód gruntowych należy sprawdzić wg. PN-92/B10735.

2. Napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu dla próby szczelności na eksfiltrację.

a) na wewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu należy wykreślić linię poziomą na wysokości 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć latą niwelacyjną wzniesienie wykreślonej linii ponad dnem kanału, oznaczając w m jako H_s . Dokładność pomiaru do 1 cm.

b) Napełnienie przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonej studzienki oraz przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Należy wówczas w zamknięciu wylotu odcinka przewodu poddawane próbie szczelności zainstalować kształtki z zaworem, w celu zamknięcia go po napełnieniu przewodu wodą. W przypadku zbyt dużych różnic terenu pomiędzy studzienkami ograniczającymi badany odcinek przewodu, można napełnianie przeprowadzić od strony górnej końcówki przewodu, w sposób zapewniający pozostawienie w czasie napełniania części przekroju dla ułatwienia przepływu powietrza, do całkowitego napełnienia odcinka przewodu wodą.

c) Po napełnieniu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H_s , przerywa się dopływ wody i pozostawia tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności, w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenia go przez :

- 1 h dla przewodów kamionkowych, stalowych, żeliwnych, z tworzyw sztucznych;
- 16 h dla przewodów z rur i prefabrykatów betonowych lub żelbetonowych oraz monolitycznej konstrukcji z betonu lub żelbetu.

Przez ten czas należy prowadzić przegląd badanego odcinka przewodu i kontrolę złączy.

3. Pomiar ubytku wody.

Po upływie czasu podanego w pkt. 2. c) i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody, podnosząc poziom zwierciadła wody do wysokości wg pkt. 2.

a). Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 min. i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności odcinka przewodu.

W przypadku ubytku wody podczas próby, należy ją sukcesywnie dolewać z naczynia otwartego z, nienasiąkliwego materiału wg. PN-92/B10735 o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody dla długości odcinka przewodu poddawanego próbie szczelności wynoszącej, co najmniej $1,1V_w$.

Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprowadzić uszczelnienie złączy, a w razie niemożliwości, oznaczyć miejsce lub kierunek wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności. Po likwidacji usterek należy ponownie przystąpić do pomiaru ubytku wody robiąc nowe odczyty na zegarku i na skali rurki wodowskazowej, notując je jako rozpoczęcie próby szczelności odcinka przewodu.

W chwili upływu czasu próby t wg. PN-92/B10735, należy zamknąć dopływ wody, zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 min. oraz odczyt na skali rurki wodowskazowej obniżonego zwierciadła wody w naczyniu z dokładnością do 1 mm. Są to drugie odczyty. Różnica obu odczytów na zegarku określa czas próby t wg. PN-92/B10735.

Różnica odczytów na skali rurki wodowskazowej określa ilość dolnej wody do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody V_w .

5.4.5.2.	Badania szczelności przewodu na infiltrację
----------	---

1. Stan odcinka.

a) Na badanym odcinku przewodu o określonej długości L_p i średnicy zastępczej d_z pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte (zaślepienie) przy użyciu odpowiednio uszczelnionych zamknięć w postaci balonu gumowego, korka, tarczy itp. Należy wykonać zabezpieczenie przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypianie przewodu do powierzchni terenu.

b) Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu należy zmierzyć w planie na wysokości 0,5 m ponad górnymi krawędziami otworów wylotowych i obliczyć powierzchnie studzienek na tej wysokości F_s (w m^2) wg. PN-92/B10735.

c) W przypadku powolnego dopływu wód gruntowych powodującego przedłużenie okresu wyczekiwania na podniesienie się lustra wód gruntowych, należy komisyjnie ustalić odpowiednią długość odcinka przewodu poddawanego badaniu szczelności w celu skrócenia łącznego czasu wyczekiwania dla całego przewodu.

d) W przypadku szybkiego powrotu zwierciadła wody do położenia z przed uruchomienia tymczasowego obniżenia wód gruntowych (sąsiedztwo rzeki), należy komisyjnie podjąć decyzję częściowego ograniczenia pracy urządzeń tymczasowego obniżenia wód gruntowych, zapewniającego ustabilizowanie się zwierciadła wody, co najmniej od 0,3 do 0,5 m poniżej wysokości lustra wody gruntowej mogącej spowodować wypór, a więc naruszenie przewodu.

e) Po podjęciu decyzji w przypadkach jak w poz. c) i d) można przystąpić do próby szczelności odcinka lub całkowitego przewodu na infiltrację.

2. Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację.

Wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu, zgodnie z jego spadkiem.

a) Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu należy wykreślić linie poziome na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego i zmierzyć łata niwelacyjną z dokładnością do 1 cm, wzniesienie wykreślonych linii ponad dnem kanału, oznaczając je jako $H_{s1:n}$ w m, oraz $H_{z1:n}$ w m. W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem ± 2 cm, wówczas objętość dopuszczalnego dopływu V_w można obliczyć wg. PN-92/B10735.

b) Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych studzienkach badanego odcinka przewodu, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór, a więc naruszenie przewodu, jak w pkt. 1. a).

c) Po czasie w ciągu, którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej do poziomu poniżej dopuszczalnego wg. poz. b), lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świad-

czące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek w przypadku takiego stwierdzenia, należy oznaczyć miejsce lub kierunek i usunąć przyczynę nieszczelności.

d) Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc czas zegarkiem z dokładnością do 1 min i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu na zewnątrz $H_{z1:n}$ jak w poz. a) i w kinecie studzienek $h_{s1:n}$ na górnym i dolnym końcu badanego odcinka przewodu oraz wszystkich studzienkach pośrednich. Odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności odcinka lub całkowitego przewodu.

W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i co 30 min robić odczyty położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek. Odczyty należy kolejno numerować.

Odczyt średni ze zmierzonych wysokości H_z dla studzienek na górnym końcu badanego odcinka przewodu (pomiar, co najmniej trzykrotny), stanowi składnik F_s do wzoru na dopuszczalne V_w wg. PN-92/B10735.

e) Obliczenie objętości przenikającej wody gruntowej do przewodu wykonuje się na podstawie nomogramów lub tablic dla danej średnicy d_z i kształtu przekroju wewnętrznego przewodu oraz jego spadku pomiędzy studzienkami, odczytując przepływy objętości wody przy całkowitym napełnieniu, a następnie odpowiadające im przepływy objętości V dla częściowych napełnień wodami infiltracyjnymi w jednostce czasu wg. nomogramu lub z krzywej przepływu dla zmierzonych poziomów wody $h_{s1:n}$ w kinetach nad dnem przewodu w studzienkach.

Infiltracja wód gruntowych V_p do wnętrza badanego odcinka lub całkowitego przewodu równa się iloczynowi przepływu objętości V odczytanej przy napełnieniu $h_{s1:n}$ w dolnej studzience odcinka lub całkowitego przewodu dla sprawdzonego spadku przewodu na długości badanego odcinka lub średnim spadku dla całkowitego wykonanego przewodu i faktycznego czasu trwania prób szczelności t i jest obliczana w m^3 wg. wzoru z PN-92/B10735. Dokładność obliczeń do 0,0001 m^3 .

f) Pomiary napełnień $h_{s1:n}$ w poszczególnych studzienkach umożliwiają obliczenie objętości wody gruntowej przenikającej do przewodu i do poszczególnych studzienek. Umożliwia to stwierdzenie, pomiędzy którymi studzienkami badanego odcinka przewodu występują nieszczelności.

g) Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach wg. wzoru z PN-92/B10735.

h) Wielkość infiltracji wód gruntowych V_p do wnętrza przewodu przy badaniu szczelności całkowitego przewodu można również ustalić wykorzystując wykonane (zgodnie z dokumentacją wg. PN-90/B-02711) urządzenia do pomiaru natężenia przepływu objętości ścieków w przewodzie kanalizacyjnym, jeżeli dopływ wód odpowiada zakresom pomiarowym urządzeń pomiarowych wg. PN-90/B-02711.

i) W przypadku stwierdzenia lub przewidywania znikomej objętości przepływu wód infiltracyjnych, pomiar wykonuje się :

- dla całkowitego przewodu, wykonując swobodny odpływ wód od wylotu przewodu lub najniżej położonej studzienki do zbiornika wg. PN-92/B10735, ustawionego poniżej wylotu. Odczyt na skali rury wodowskazowej poziomu wody w zbiorniku należy wykonać z dokładnością do 1mm i zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 min. oba odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności. W chwili upływu czasu próby t należy zrobić odczyt na zegarku oraz odczyt na skali rury wodowskazowej. Dokładność odczytów jak poprzednio. Są to drugie odczyty. Różnica obu odczytów określa ilość wody, która przeniknęła do przewodu i studzienek w określonym czasie próby t , a więc V_w dm^3 ;
- dla odcinka przewodu pomiędzy studzienkami, zamykając otwór wlotowy w górnej studzience i wylot badanego odcinka przewodu z dolnej studzienki, co umożliwi nagromadzenie się wody w dolnej studzience. Czas pomiaru t jest to różnica odczytów na zegarku z chwilą zakończenia prac związanych z zamknięciem wylotu i przerwaniem pracy wyczerpywania wody ze studzienki do zbiornika ustawionego na terenie. Czas nie może być krótszy niż 8 h.

5.5.	Badania wykopów otwartych obudowanych
5.5.1.	Przyrządy wykorzystywane do badań

- a) niwelator,
- b) taśma stalowa,
- c) krzyż celowniczy,
- d) łała niwelacyjna,
- e) miarka,

- f) pion budowlany,
- g) kątownik z poziomicą (szablon).

5.5.2.	Badanie materiałów i elementów obudowy
--------	--

Badania te należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów, wymiary elementów bali, ich zabezpieczenie przed korozją z cechami podanymi w Dokumentacji Technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórnię.

5.5.3.	Badania zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wody z opadów atmosferycznych
--------	---

Przeprowadza się te badania przez:

- a) oględziny zewnętrzne wzniosu górnych krawędzi bali obudowy i przylegania ich do terenu,
- b) oględziny zewnętrzne i stwierdzenie wyprofilowania terenu dla zapewnienia odpływu wód od krawędzi wykopu poza teren oraz porównanie zabezpieczenia wprowadzenia wód z rowów do studzienek zbiorczych w wykopie z danymi w dokumentacji,
- c) pomiar odległości w planie pomiędzy krawędzią dna wykopu a krawędzią dna rowu odwadniającego i porównanie z odległością obliczoną wg BN-83/8836-02 na podstawie pomierzonych rzędnych terenu i dna wykopu oraz rowu przy użyciu niwelatora i łąty niwelacyjnej z dokładnością do 1cm; pomiar odległości w planie należy wykonać taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m przez odpionowanie na taśmę przyległych krawędzi dna wykopu i rowu odwadniającego.

5.5.4.	Sprawdzenie metod wykonania wykopów
--------	-------------------------------------

Sprawdzenie metod wykonania wykopów wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem technicznym.

5.5.5.	Badania zachowania warunków bezpieczeństwa pracy
--------	--

- a) Sprawdzenie uwzględnienia zakazu komunikacji po drodze publicznej oraz składowania materiałów w obrębie klina odłamu gruntu przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne. Badanie odległości w planie krawędzi dna wykopu od zewnętrznej strony gabarytu złożonych materiałów i od krawędzi drogi publicznej wykonuje się przez odrzutowanie pionem krawędzi dna wykopu na poziom terenu oraz pomiar odległości w planie taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m i porównanie z odległością obliczoną wg BN-83/8836-02 na podstawie pomiarów rzędnych terenu i dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty niwelacyjnej z dokładnością do 1 cm.
- b) Sprawdzenie odległości w planie krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu budowli sąsiadującej z wykopem wykonuje się przez pomiar jak w BN-83/8836-02 oraz porównuje się z odległością obliczoną wg w/w normie na podstawie pomierzonych rzędnych terenu dna wykopu i dna fundamentu budowli przy użyciu niwelatora i łąty niwelacyjnej z dokładnością do 1 cm.
- c) Sprawdzenie zabezpieczenia sąsiadującej z wykopem budowli należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne ze szczególnym uwzględnieniem stanu założonych plomb, pomiar w planie taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m długości wykonanego zabezpieczenia oraz jego położenia w odniesieniu do budowli i porównanie z danymi w dokumentacji.
- d) Sprawdzenie prawidłowości składowania gruntu wydobytego z wykopu przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, pomiar w planie taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m szerokości wolnego pasa terenu dla komunikacji, pomiar kąta nachylenia skarpy przy użyciu kątownika z dokładnością do 5°. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnych miejscach odcinka robót oddalonych od siebie, co najmniej o 30 m. W dokumentacji należy sprawdzić udokumentowanie przeniesienia przez obudowę wykopu naporu gruntu obciążonego składowaną ziemią.
- e) Sprawdzenie transportu mas ziemnych (składowanie wydobytego gruntu poza obręb klina odłamu) przeprowadza się:
 - przez oględziny zewnętrzne w przypadku wywiezienia ziemi na odkład stały i porównanie zlokalizowania odkładu stałego z danymi w dokumentacji,

- w przypadku przesunięcia ziemi od wykopu, przez pomiar, taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m, odległości podnóża skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi wykopu oraz porównanie z głębokością wykopu H pomierzoną jak w BN-83/8836-02.
- f) Sprawdzenie odległości między dwoma równocześnie wykonanymi wykopami przeprowadza się przez odrzutowanie pionem przyległych krawędzi dna obu wykopów na poziom terenu oraz pomiar taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m odległości w planie pomiędzy odrzutowanymi krawędziami i porównanie z odległością d obliczoną wg. BN-83/8836-02 na podstawie pomiaru głębokości wykopu głębszego H jak w BN-83/8836-02. Sprawdzenie wcześniejszego wykonania robót ziemnych w wykopach przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.
- g) Sprawdzenie zabezpieczeń skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją.
- h) Sprawdzenie prawidłowej lokalizacji drogi dla potrzeb wykonawcy wzdłuż zasięgu klina odłamu gruntu przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i sprawdzenie udokumentowania wytrzymałości obudowy wykopu w dokumentacji.
- i) Sprawdzenie prawidłowego wykonania wyjść z wykopu przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.
- j) Sprawdzenie prawidłowego wykonania wyjazdów dla środków transportowych z każdego stopnia (piętra) wykopu oraz prawidłowego odprowadzenia wody przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

6.0.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w OST "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2.	Kontrola, pomiary i badania
6.2.1.	Kontrola jakości materiałów użytych do budowy sieci kanalizacji deszczowej

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, odpowiednim normom materiałowym podanym w pkt. 10 oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2.2.	Kontrola jakości Robót montażowo - budowlanych
--------	--

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli Robót. Zakres Robót i ich częstotliwość zaakceptowana musi być przez Inżyniera w oparciu o normy: BN-83/8836-02, PN-B/10725:1997; PN-92/B-10735

1. Badania przed przystąpieniem do robót:

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

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

2. Kontrola, pomiary i badania w czasie Robót.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z Rysunkami;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2;
- wytyczenie osi przewodu;
- szerokość wykopu;
- głębokość wykopu;
- odwodnienie wykopu;
- szalowanie wykopu;
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego;

- odległość od budowli sąsiadującej;
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie;
- rodzaj podłoża;
- rodzaj rur, kształtek i armatury;
- składowanie rur, kształtek i armatury;
- ułożenie przewodu;
- zagęszczenie obsypki przewodu;
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) szczelność pokryw włazowych;
- szczelność przewodu;
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu;
- przewody ułożone nad terenem;
- przewody ułożone w rurze ochronnej lub wykonane przyciskiem albo przewiertem;
- zabezpieczenie przewodu przed korozją;
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.,
- zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.2.3.	Dopuszczalne tolerancje i wymagania
--------	-------------------------------------

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie sieci w planie, odchylenie odległości osi ułożonej sieci od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonej sieci od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7.0.	OBIAR ROBÓT
7.1.	Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w OST "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2.	Jednostka obmiarowa
------	---------------------

Podstawowe jednostki obmiaru Robót są następujące:

- dla przewodów kanalizacyjnych z rury PVC – 1mb, dla każdego typu i średnicy,
- dla kształtki PVC – 1 sztuka dla każdego typu i średnicy,
- dla rewizji PVC – 1 sztuka dla każdego typu,
- dla wpustu deszczowego ulicznego ze studzienką - 1 sztuka dla każdego typu,
- dla odwodnienia liniowego -1 sztuka dla każdego typu.

8.0.	ODBIÓR ROBÓT
8.1.	Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w OST "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

8.2.	Odbiór częściowy Robót
------	------------------------

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, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020, poziom wód gruntowych oraz okresowe wahania poziomów,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór robót zanikowych obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz zabezpieczenia przez zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatność podłoża do budowy kanalizacji,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotność,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji projektowej, STWiORB oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączeń rur,
- szczelności przewodów na eksfiltrację,
- materiałów zużytych do zasypu.

Odbiór Robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.3.	Odbiór końcowy Robót
------	----------------------

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego 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 dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

Jeżeli ktoś wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9.0.	PODSTAWA PŁATNOŚCI
9.1.	Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstaw płatności podano w OST "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2.	Ceny jednostkowe montażu
9.2.1.	Cena 1 metra budowy sieci kanalizacji deszczowej z przewodu z tworzywa sztucznego PVC DN200

- oznakowanie Robót;
- wytyczenie trasy sieci kanalizacji deszczowej;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie;
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodu kanalizacji deszczowej;
- wykonanie rewizji;
- wykonanie studzienki ściekowej wraz z wpustem deszczowym ulicznym;
- wykonanie przykanalika;
- ułożenie odwodnienia liniowego;
- badania szczelności;
- zasypanie i zagęszczenie wykopu;
- odtworzenie nawierzchni;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- uzgodnienie włączenia z Wykonawcą sieci kanalizacji;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

10.0.	PRZEPISY ZWIĄZANE
10.1.	Polskie Normy

- PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”
- PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.”
- PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”
- PN-EN 1997-1:2008 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne”
- PN-EN 1997-2:2009 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego”
- PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.”
- PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”
- PN-EN 206-1:2003 „Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”
- PN-EN 12620:2004 „Kruszywa do betonu”
- PN-B-24625:1998 „Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco”
- PN-B-10260:1969 „Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze”
- PN-B-12050:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane”
- PN-B-19707:2003 „Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności”
- PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”
- PN-B-10729:1999 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” (Archiwalna)
- PN-EN 752-2:2000 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania” (Archiwalna)
- PN-EN 1917:2004 „Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe”
- 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 13101:2005 „Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności”

- PN-EN 14802:2007 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Trzony lub rury wznoszące z termoplastycznych tworzyw sztucznych do studzienek włączonych lub niewłączonych. Oznaczenie odporności na obciążenie powierzchniowe i wywołane ruchem kołowym”
- PN-EN 1852-1:2010 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beczciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polipropylen (PP) Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu”
- PN-EN 1401-1:2009 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beczciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu”

10.2.	Inne akty prawne
-------	------------------

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.04.2003 r. „W sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci” (Dz. U. z 2003 r. Nr 89 poz. 828 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. „W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy” (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. „W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” (Dz. U. z 2003 r. Nr 120 poz. 1126)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401)
- Wymagania Techniczne Cobot Instal Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”
- OST - "Wymagania ogólne"

10.3.	Pozostałe przepisy
-------	--------------------

- Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PVC wydana przez producenta rur.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996 r.
- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa 1986 r.
- Katalog budownictwa
 - KB4-3.3.1.10. (1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
 - KB4-22.2.6. (6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 cm lub 60 cm
- „Katalog powtarzalnych elementów drogowych” – „Transprojekt” – Warszawa, 1979 – 1982 r.
- „Dokumentacja i Specyfikacja w zamówieniach publicznych” – Izba Projektowania Budowlanego Warszawa 2005 r.