

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INWESTOR		INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY W BIAŁYMSTOKU ul. Ciołkowskiego 2/3 15-425 Białystok			
JEDNOSTKA PROJEKTOWA		TOMS Tomasz Łukowski Ul. Krucza 24 lok 18, 16-010 Wasilków.			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ NA TERENIE SIEDZIBY INSTYTUTU METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ W BIAŁYMSTOKU PRZY UL. CIOŁKOWKIEGO 2/3			
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO		Identyfikator działek ewidencyjnych, na których zlokalizowano inwestycję: -206101_1.0022; Działki ewidencyjne, na których zlokalizowano inwestycję: - 21/5; 21/12; 21/8. Nazwa jednostki ewidencyjnej: Białystok Nazwa obrębu ewidencyjnego: Krywłany.			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANÝCH	BRANŻA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Łukowski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr PDL/0141/POOS/13	sanitarna	15.12.2025 r.	

Spis treści

1. WSTĘP	4
1.1. <u>PRZEDMIOT STWIOR</u>	4
1.2. <u>ZAKRES STOSOWANIA STWIOR</u>	4
1.3. <u>ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIOR</u>	4
1.4. <u>OKREŚLENIA PODSTAWOWE</u>	5
1.4.1. <i>Pozostałe określenia podstawowe</i>	8
2. MATERIAŁY	8
2.1. <u>OGÓLNE WYMAGANIA</u>	8
2.2. <u>PRZEWODY</u>	8
2.3. <u>STUDNIE REWIZYJNO-POŁĄCZENIOWE, STUDNIE CHŁONNE, STUDNIA ROZPRĘŻNA</u>	9
2.4. <u>STUDNIE KANALIZACYJNE Z TWORZYW SZTUCZNYCH</u>	10
2.5. <u>SEPARATOR</u>	10
2.6. <u>POMPOWNIA WÓD DESZCZOWYCH</u>	11
2.7. <u>ODWODNIENIE LINIOWE</u>	12
3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	12
3.1. <u>RURY PRZEWODOWE, DRENARSKIE ORAZ ELEMENTY STUDNI Z TWORZYW SZTUCZNYCH</u>	12
3.2. <u>KRUSZYWO</u>	12
3.3. <u>CEMENT</u>	12
3.4. <u>PREFABRYKATY</u>	12
4. SPRZĘT	13
4.1. <u>SPRZĘT DO ROBÓT ZIEMNYCH PRZYGOTOWAWCZYCH I WYKOŃCZENIOWYCH</u>	13
4.2. <u>SPRZĘT DO ROBÓT MONTAŻOWYCH</u>	13
5. TRANSPORT	13
5.1. <u>TRANSPORT RUR</u>	13
5.2. <u>TRANSPORT ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH (BETONOWYCH I Z TWORZYW SZTUCZNYCH)</u>	13
5.3. <u>TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ I ZAPRAW</u>	14
5.4. <u>TRANSPORT KRUSZYWA</u>	14
5.5. <u>TRANSPORT CEMENTU</u>	14
6. WYKONANIE ROBÓT	14
6.1. <u>OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT</u>	14
6.2. <u>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</u>	15
6.3. <u>ROBOTY ZIEMNE</u>	15
6.4. <u>WYWÓZ NADMIARU GRUNTÓW</u>	16
6.5. <u>PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA</u>	16
6.6. <u>ROBOTY MONTAŻOWE</u>	17
6.6.1. <i>Warunki ogólne</i>	17
6.6.2. <i>Wytyczne wykonania przewodów</i>	17
6.6.2.1. <i>Montaż przewodów kanalizacji deszczowej z rur PP i PVC</i>	18
6.6.2.2. <i>Wytyczne wykonania przewodów ciśnieniowych</i>	18
6.6.3. <i>Studnie betonowe, kanalizacyjne chłonne</i>	20
6.6.4. <i>Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych</i>	21
6.6.5. <i>Zasypanie wykopów, zagęszczenie i odtworzenie nawierzchni</i>	22
6.6.6. <i>Odwodnienie wykopów</i>	22
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	23
7.1. <u>KONTROLA, POMIARY I BADANIA</u>	23
7.1.1. <i>Badania przed przystąpieniem do robót</i>	23
7.1.2. <i>Kontrola, pomiary i badania w czasie robót</i>	24
7.1.3. <i>Dopuszczalne tolerancje i wymagania</i>	25
8. OBMIAR ROBÓT	25

8.1.	<u>JEDNOSTKA OBMIAROWA</u>	25
9.	ODBIÓR ROBÓT	25
9.1.	<u>OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT</u>	25
9.2.	<u>ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU</u>	25
9.3.	<u>ODBIÓR KOŃCOWY</u>	26
10.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	26
10.1.	<u>CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ</u>	26
11.	PRZEPISY ZWIĄZANE	28
11.1.	<u>NORMY, WYTYCZNE I INSTRUKCJE BRANŻOWE</u> :.....	28

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

- ST-01- KANALIZACJA DESZCZOWA -

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową systemu kanalizacji deszczowej na terenie:

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
Oddział w Białymstoku, ul. Ciołkowskiego 2/3, 15-425 Białystok
w ramach zadania:

„Budowa kanalizacji deszczowej na terenie siedziby IMGW w Białymstoku przy ul. Ciołkowskiego 2/3”

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1, wykonywanych w ramach budowy kanalizacji deszczowej na terenie IMGW w Białymstoku.

Postanowienia STWiOR mają zastosowanie dla wszystkich robót objętych dokumentacją projektową kanalizacji deszczowej i układu rozsączającego, wykonywanych:

- w granicach działek użytkowanych przez IMGW przy ul. Ciołkowskiego 2/3,
- w obrębie istniejących dróg wewnętrznych, parkingów i terenów zielonych.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy infrastruktury kanalizacji deszczowej. Zakres stosowania dotyczy budowy infrastruktury deszczowej w gruntach nawodnionych i nienawodnionych. Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- rurociągi deszczowe pracujące w technologii grawitacyjnej o średnicy: dn315mm, dn250mm, dn200mm i dn160mm z rur typu PVC,
- rurociągi deszczowe pracujące w technologii ciśnieniowej o średnicy: dn140mm z rur typu PE-RC,
- rurociągi rozsączające z rur typu PP o średnicy dn600mm jako pełne (nieperforowane) oraz drenarskie w oplocie z geowłókniny (perforowane)
- montaż studni rewizyjnych betonowych: dn1000mm,
- montaż studni rozprężnej betonowej: dn1200mm,
- montaż studni kanalizacji deszczowej z tworzyw sztucznych: dn600mm, dn400mm i dn300mm
- montaż betonowych studni chłonnych dn2000,
- montaż betonowego separatora substancji ropopochodnych dn1200,
- montaż prefabrykowanej pompowni wód deszczowych dn2000,
- montaż odwodnienia liniowego szer.0,1m.

Zakres robót przy wykonywaniu sieci obejmuje

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,

- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, odgałęzień, montaż armatury, podłączenie istn. rur spustowych, podłączenie istniejących studzienek z wpustami deszczowymi,
- roboty ogólnie budowlane – profilowanie i dostosowanie istniejących studni kanalizacji deszczowej,
- rozbiórka odcinków istniejącej kanalizacji deszczowej (przewody i studnie) kolidujących z projektowaną siecią w tym trwałe wyłączenie z eksploatacji odcinków istniejących przewodów pozostawianych w gruncie (odcięcie, zakorkowanie, ewentualne wypełnienie)
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach,
- wykonanie umocnień dna i skarp rowu w obrębie wylotu wód opadowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.4. Określenia podstawowe

- System kanalizacyjny — sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przykanalików do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.
- System grawitacyjny — system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.
- Sieć kanalizacyjna ściekowa — sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.
- Kanał ściekowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych
- Ścieki - wody zużyte i/lub wody powierzchniowe odprowadzane przewodem kanalizacyjnym
- Woda zużyta - woda zmieniona na skutek jej użycia i odprowadzona do systemu kanalizacyjnego
- Kanał - przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż jednego źródła
- Przewód tłoczny - rurociąg, przez który są tłoczone ścieki
- Kanalizacja ciśnieniowa - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Kanalizacja ciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do pierwszej studzienki kanalizacyjnej włączowej, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni.
- Przykanalik ciśnieniowy - kanał odprowadzający pod ciśnieniem ścieki bytowo-gospodarcze z przydomowej przepompowni ścieków do grawitacyjnych lub ciśnieniowych kanałów zbiorczych.
- Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych
- Kanał ogólnospławny - kanał odprowadzający zarówno ścieki sanitarne jak i opadowe
- Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
- Studzienka prefabrykowana — studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włączowy są wykonane z prefabrykatów.
- Studzienka murowana — studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej wykonana jest z cegły. Studzienka włączowa — studzienka przystosowana do

wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

- Studzienka inspekcyjna (przeładowa) — studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do prześwietleń kanałów.
- Komora robocza — część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.
- Komin włazowy — szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- Kineta — wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.
- Złącze - połączenie między sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z uszczelnieniem.
- Kanał - przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż jednego źródła.
- Element prefabrykowany - wyrób wyprodukowany poza miejscem budowy przewodu, na ogół w warunkach, gdzie stosuje się normę wyrobu i/lub ma miejsce sterowanie jakością u wytwórcy.
- Dno rury - najniższy punkt powierzchni wewnętrznej trzonu rury lub kanału w dowolnym przekroju poprzecznym
- Grunt rodzimy - grunt wydobyty z wykonanego wykopu
- Przewód - rurociąg złożony z odcinków rur, kształtek i złączy między studzienkami kanalizacyjnymi lub innymi obiektami technicznymi
- Podsyпка - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką
- Rów przydrożny - rów zbierający wody z korpusu drogi
- Wylot wód - element prefabrykowany na końcu kanału odprowadzającego wody opadowe do odbiornika najczęściej wg kped 02.16 lub bosy koniec rury kanalizacyjnej.
- Woda zużyta - woda zmieniona na skutek jej użycia i odprowadzona do systemu kanalizacyjnego.
- Infiltracja - przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego.
- Eksfiltracja - wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu.
- Powierzchnia zwilżona - wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności
- Sztywność obwodowa - wytrzymałość rury na odkształcenia średnicy spowodowane obciążeniem zewnętrznym przyłożonym wzdłuż jednej tworzącej rury wyrażona wzorem:
 $SN = EI/Dm^3$ gdzie:

SN - sztywność obwodowa rury, w $[kN/m^2]$

E - współczynnik sprężystości przy ugięciu obwodowym, w $[kN/m^2]$

I - moment bezwładności przekroju rury w kierunku wzdłużnym na jednostkę długości, w $[m^4/m]$ Dm - średnica osi obojętnej ścianki rury, w [m]

- Układ podczyszczania - układ złożony z osadnika z przepływem poziomym i separatora lub tylko separatora z zintegrowanym osadnikiem, przeznaczony do oddzielania substancji ropopochodnych z wód płynących w systemie kanalizacji deszczowej. Oddzielenie zanieczyszczeń następuje dzięki zjawiskom flotacji i sedymentacji podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód poprzez specjalnie skonstruowane sekcje w separatorze,
- Beton zwykły — beton o gęstości powyżej 1,8 t/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

- Mieszanka betonowa — mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.
- Zaczyn cementowy — mieszanka cementu i wody.
- Zaprawa — mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.
- Nasiąkliwość betonu — stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.
- Stopień wodoszczelności — symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
- Stopień mrozoodporności — symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.
- Klasa betonu — symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_{bG} w MPa.
- Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R_{bG} — wytrzymałość (zapewniona z 95- proc. prawdopodobieństwem) uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-B-06250.
- Pręty stalowe wiotkie — pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.
- Zbrojenie niesprężające — zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.
- Kształtki - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci;
- Zawór odpowietrzająco-napowietrzający - zawór który umożliwia odprowadzanie powietrza z przewodu tłocznego lub wprowadzanie do niego powietrza.
- Zasuwy odcinające - urządzenia mechaniczne służące do odcięcia dopływu ścieków.
- Przepływomierz - urządzenie przeznaczone do pomiaru objętości ścieków przepływających w rurociągu.
- Kształtki - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci;
- Przepięcie instalacji - dokonanie połączenia nowego odcinka przewodu z odpływem ścieków z posesji i skierowanie spływu ścieków nowym odcinkiem wraz z koniecznymi połączeniami z instalacją wewnętrzną; odpowiednio do charakteru sieci .
- Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- osadnik poziomy (piaskownik) - urządzenie betonowe służące do odbioru ścieków opadowych z elementem wylapującym zanieczyszczenia -tzw. piaskownikiem wykonanym wg Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) nr 01.14
- Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytracanie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego
- Studnia chłonna – pionowa studnia z prefabrykowanych kręgów betonowych/żelbetowych z otwartym dnem, wypełniona warstwą filtracyjną z piasku i żwiru, służąca do infiltracji wód opadowych do gruntu oraz pełniąca funkcję rewizyjno-połączeniową dla przewodów drenarskich układu rozsączającego.
- Układ rozsączający – układ przewodów drenarskich (perforowanych) i studni chłonnych, umożliwiający rozproszone wprowadzanie wód opadowych do gruntu, z zachowaniem wymaganych warunków ochrony środowiska oraz bezpiecznej pracy w związku z

poziomem wód gruntowych.

1.4.1. Pozostałe określenia podstawowe.

Są zgodne z aktualnie obowiązującymi normami branżowymi, w szczególności dotyczącymi sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i armatury przemysłowej, takimi jak PN-EN 805, PN-EN 752 oraz PN-EN 736.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Do wykonania robót należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową:

2.2. Przewody .

- a) Rurociągi kanalizacji deszczowej grawitacyjne - o średnicy: dn315mm, dn250mm, dn200mm i dn160mm z rur i kształtek typu PCV-U o jednorodnej ściance, tzw. litych (bez warstwy spienionej), SDR34, SN8 dla średnic: dn315 i dn250 oraz dopuszcza się SN4 dla średnic dn200 i dn160, o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową z EPDM zgodnej z PN-EN 681. Produkowane zgodnie z normą; PN-EN 1401-1+A1:2023-09 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu)(PVC-U)-Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu”.
- b) Rurociągi kanalizacji deszczowej ciśnieniowe - rury i kształtki z PE 100 SDR 17, PN 10, o podwyższonej odporności na powolną propagację pęknięć (np. klasa RC, TS), zgodne z PN-EN 13244 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych dla bezciśnieniowej i ciśnieniowej kanalizacji podziemnej – PE”, dopuszczone do stosowania w drogownictwie (aprobata techniczna IBDiM), w średnicy projektowej $d_z = 140 \times 8,3$ mm, PE 100, SDR 17, PN 10, z połączeniami zgrzewanymi doczołowo oraz/lub z zastosowaniem kształtek elektrooporowych PE 100 SDR 17, PN 10.
- c) Rurociągi układu rozsączającego - rury i kształtki z PP o sztywności obwodowej SN 8 kN/m², o konstrukcji dwuwarstwowej (ścianka wewnętrzna gładka, zewnętrzna profilowana – karbowana) typu B, o średnicy nominalnej odniesionej do średnicy wewnętrznej DN/ID 600 mm, z połączeniami kielichowymi na uszczelkę elastomerową, z podziałem funkcjonalnym na rurociągi:
 - pełne (nieperforowane) – kanały główne DN/ID 600 mm - odcinki przed i za studniami układu rozsączającego w odległości ok. 2,0 m od ściany studni,
 - drenarskie (perforowane) – przewody rozsączające DN/ID 600 mm z perforacją roboczą rur obejmująca ok. 200° obwodu rury, strefę perforacji należy układać w

dolnej części obwodu rury (otworami ku dołowi), rury drenarskie należy stosować w oplocie z geowłókniny filtracyjno-separacyjnej i obsypać materiałem filtracyjnym

Rury PP powinny spełniać wymagania PN-EN 13476 dla rur strukturalnych z tworzyw sztucznych,

2.3. Studnie rewizyjno-połączeniowe, studnie chłonne, studnia rozprężna.

Studnie o średnicach:

- dn=2000mm - chłonne,
- dn=1200mm – rozprężna,
- dn=1000mm – rewizyjno-połączeniowe

z poniżej opisanych elementów o parametrach prefabrykatów klasy min. C35/45, wibroprasowanych lub polimerobetonowych lub z betonu samozagęszczalnego SCC, stopniu wodoszczelności min. W8, nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności min. F150, wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 1917:2004. Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe”.

a) Dennice studni rewizyjno-połączeniowych i rozprężnej;

betonowe o parametrach jw., monolityczne z kinetami przepływowymi oraz z częścią osadczą min. 0,5m, wykonanymi w jednym procesie technologicznym ich formowania w zakładzie prefabrykacji, o połączeniach z kręgami na felc i uszczelkę gumową o przepływie ścieków dostosowanym do spadków zawartych na profilach podłużnych,

b) dennice studni chłonnych;

w formie otwartego kręgu betonowego o parametrach jw. z nawierconymi otworami dn40 wspomagającymi infiltrację wody do gruntu;

c) kręgi;

betonowe o parametrach jw., o połączeniach na felc i uszczelkę gumową, ze szczelkami/stopniami złączowymi w 20-30cm rozstawach pionowych i odległości min. 12cm od ściany,

d) pokrywy;

betonowe o parametrach jw., wykonywane jako:

- prefabrykowane stożkowe z otworem pod włącz DN 600 w studniach rewizyjno-połączeniowych oraz w studni rozprężnej,
- prefabrykowana płyta nastudzienna z otworem pod włącz DN 600 w studniach chłonnych,

e) włazy;

z żeliwa szarego, średnicy wewnętrznej osadzenia pokrywy min dn=600mm z dwoma otworami do otwarcia, C250 (kN), spełniające wymagania normy PN-EN 124-2:2015-07 „Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonanych z żeliwa” oraz normy PN-H-74130:2024-01 „Zabezpieczenie pokryw i krat zwieńczeń wpustów ściekowych oraz zwieńczeń studzienek włączowych klasy D 400 wykonanych z żeliwa - Dobór masy na jednostkę powierzchni pokrywy lub kraty”

f) szczeble/stopnie złączowe;

z powierzchnią antypoślizgową o rdzeniu z pręta stalowego powleczonego otuliną z tworzywa sztucznego o wytrzymałości klasy 1 lub z żeliwa szarego w zgodności z normą

PN-EN 13101:2005 „Stopnie do studzienek włazowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności”, montowane w 20-30cm rozstawach pionowych i odległości min. 12cm od ściany

g) pierścienie regulacyjne:

prefabrykowane, średnicy wewnętrznej min. $dn=600\text{mm}$, betonowe klasy min. C35/45 o wysokościach: $h=60\text{mm}$, $h=80\text{mm}$, $h=100\text{mm}$ lub tworzywowe umożliwiające dostosowanie włazów do niwelety nawierzchni/rzędnej terenu.

h) Warstwy filtracyjne studni chłonnych:

studnie chłonne wyposażać w dnie w warstwy filtracyjne wykonane z piasku o uziarnieniu 0,25-100mm grubości 60cm, piasku o uziarnieniu 1-2mm grubości 10cm, żwiru o uziarnieniu 3/10mm grubości 30cm;

2.4. Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych

Studnie z tworzyw sztucznych DN 600, DN 400/425 oraz DN 300/315 należy stosować jako systemowe studnie modułowe z prefabrykowanych elementów z PP/PE, o wysokiej odporności na korozję chemiczną i biologiczną, z gładką powierzchnią wewnętrzną ułatwiającą samooczyszczanie, z rurą trzonową karbowaną i rurą teleskopową do regulacji wysokości zwieńczenia, z kinetą zbiorczo-przepływową dopasowaną do średnic i kierunków włączeń przewodów oraz fabrycznymi króćcami i przejściami szczelnymi, umożliwiającymi włączenie przewodów z tworzyw sztucznych zarówno przez kinetę przepływową, jak i powyżej poziomu kinety – na systemowe wkładki in-situ, z połączeniami elementów na uszczelki elastomerowe zapewniające szczelność połączeń, z możliwością zabudowy w terenach zielonych i jezdnych, zwieńczone włazami żeliwnymi pełnymi DN 600 klasy C250 zgodnymi z PN-EN 124:2015, przy czym konstrukcja studni powinna spełniać wymagania PN-EN 13598 (część odpowiednia dla studni włazowych i niewłazowych), posiadać odpowiednią klasę sztywności obwodowej (min. SN 8 kN/m² dla studni w strefie ruchu kołowego), a zastosowany system studni powinien posiadać aktualne aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania w podziemnych systemach kanalizacji deszczowej.

2.5. Separator

Separator substancji ropopochodnych należy zastosować w postaci prefabrykowanego żelbetowego zbiornika walcowego o średnicy wewnętrznej DN 1200 mm, wykonanego z betonu klasy min. C35/45, o wodoszczelności W8, mrozoodporności F150 i nasiąkliwości $\leq 5\%$. Korpus separatora powinien być wykonany z elementów prefabrykowanych zgodnych z PN-EN 1917 oraz odpowiednią Krajową Oceną Techniczną.

Separator powinien być wyposażony w:

- wkłady lamelowe (część separacyjna),
- zintegrowany osadnik o pojemności min. 300 dm³,
- otwór rewizyjny DN 600 zwieńczony włazem żeliwnym klasy min. C250 zgodnym z PN-EN 124,
- króćce przyłączeniowe dostosowane do średnic projektowanych przewodów,
- systemowe przejścia szczelne dla rurociągów dopływowych i odpływowych.

Parametry hydrauliczne separatora:

- przepływ nominalny: $Q_{nom} = 3 \text{ dm}^3/\text{s}$,
- przepływ maksymalny: $Q_{max} = 30 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Zastosowane urządzenie podczyszczające musi zapewniać jakość wód opadowych odprowadzanych do odbiornika zgodnie z § 17 Rozporządzenia MG MiZŚ z dnia 12.07.2019 r., tj.:

- zawiesiny ogólne ≤ 100 mg/l,
- substancje ropopochodne ≤ 15 mg/l.

Separator powinien:

- posiadać aktualne aprobaty techniczne Instytutu Ochrony Środowiska,
- posiadać stałe zabezpieczenie uniemożliwiające przedostanie się zgromadzonych zanieczyszczeń do odbiornika w warunkach przepływów awaryjnych (np. przy gwałtownym wzroście natężenia przepływu),
- być posadowiony zgodnie z wytycznymi producenta, z uwzględnieniem warunków gruntowo-wodnych (ewentualne dociążenie / zabezpieczenie przed wyporem).

2.6. Pompownia wód deszczowych

Pompownię wód deszczowych należy zastosować jako prefabrykowaną, najazdową pompownię zbiornikową z dwiema pompami zatapialnymi pracującymi naprzemiennie w układzie 1+1, w formie żelbetowego zbiornika walcowego o średnicy wewnętrznej DN 2000 mm, wykonanego z elementów wibroprasowanych z betonu klasy min. C35/45, o wodoszczelności W8, mrozoodporności F150 i nasiąkliwości $\leq 5\%$, z dennicą monolityczną, kręgami nadbudowy oraz płytą pokrywową przystosowaną do zabudowy włazu żeliwnego klasy D400.

Korpus pompowni powinien być wyposażony w:

- orurowanie tłoczne DN 125 mm ze stali nierdzewnej 1.4301 (rury, kołnierze, prowadnice, elementy montażowe),
- zawory zwrotne kulowe i zasuwy miękkouszczelnione na pionach tłocznych,
- hydrodynamiczny zawór płuczący pełniący funkcję systemu antysedymencyjnego,
- systemowe, szczelne przejścia rurowe dla przewodów tłocznych i dopływowych.

Wyposażenie eksploatacyjne:

- drabina żłazowa ze stali nierdzewnej i wysuwana poręcz wejściowa,
- wentylacja wywiewna DN 110 wyprowadzona ponad pokrywę pompowni,
- włącz żeliwny klasy D400 umożliwiający dojazd i najazd pojazdów serwisowych.

Pompy zatapialne:

- dwie pompy zatapialne pracujące naprzemiennie w układzie 1+1,
- wykonanie w stopniu ochrony min. IP68,
- wirniki dostosowane do tłoczenia wód deszczowych z zanieczyszczeniami mineralnymi,
- montaż na stopie sprzęgającej na prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej,
- wyposażone w zabezpieczenia termiczne i przystosowane do pracy automatycznej.

Układ pomiarowo-sterujący:

- pomiar poziomu medium za pomocą sondy hydrostatycznej,
- zewnętrzna rozdzielnica zasilająco-sterownicza w obudowie z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony min. IP65,
- panel operatorski z przełącznikami Auto-0-Ręka, sygnalizacją pracy i awarii pomp, licznikiem czasu pracy,
- możliwość zasilania z agregatu prądowórczego (przełącznik Sieć/Agregat, gniazda przyłączeniowe),
- automatyczne sterowanie pracą pomp w zależności od poziomu wód w zbiorniku, z zabezpieczeniem przed suchobiegiem, przeciążeniem i zanikiem faz.

Wymagania ogólne:

- kompletna pompownia (zbiornik + wyposażenie hydrauliczne + armatura + automatyka) powinna posiadać deklarację właściwości użytkowych, oznakowanie CE oraz znak budowlany,
- urządzenie musi spełniać wymagania normy PN-EN 12050-1 oraz właściwej Krajowej Oceny Technicznej dla pompowni ścieków/wód deszczowych,

2.7. Odwodnienie liniowe

Odwodnienie liniowe L1 należy zastosować jako systemowe korytka z polimerobetonu typu V100 o szerokości nominalnej 100 mm i długości jednostkowej 1,0 m, z fabrycznym odpływem dolnym DN100, przykryte rusztami żeliwnymi szczelinowymi lub kratowymi klasy min. B125 zgodnymi z PN-EN 1433, posadowione na podbudowie z betonu C12/15 z odpowiednim spadkiem podłużnym, z bocznymi i skrajnymi elementami systemowymi (zaśleпки, elementy przyłączeniowe), z odpływem z korytka prowadzonym przewodem kanalizacyjnym z tworzywa sztucznego poprzez systemowe przejście szczelne, w sposób zapewniający grawitacyjne przejście spływu powierzchniowego z utwardzonej nawierzchni i jego dalsze odprowadzenie do projektowanej kanalizacji deszczowej.

3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

3.1. Rury przewodowe, drenarskie oraz elementy studni 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 (PP, PVC) 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 PP nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

3.2. Kruszywo

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

3.3. Cement

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

3.4. Prefabrykaty

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe. Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów. Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.

Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów

4. SPRZĘT

4.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

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

- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- maszyna do wierceń poziomych,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny.

4.2. Sprzęt do robót montażowych

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

- samochód dostawczy do 0,91,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 301,
- samochód beczkowóz 41,
- przyczepę dłuźycową do 101,
- żurawie samochodowe od 5 do 61,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³.
- maszyna do wierceń.

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.

5. TRANSPORT

5.1. Transport rur

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniami się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładunku wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzykowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

5.2. Transport elementów prefabrykowanych (betonowych i z tworzyw sztucznych)

Elementy należy transportować w pozycji ich wbudowania. Elementy powinny być

transportowane w sposób stabilny i uniemożliwiający przesunięcie ładunku pod wpływem sił bezwładności występujących podczas ruchu pojazdu. W zależności od rodzaju elementów i sposobu załadunku zaleca się stosowanie przekładek drewnianych. Ilość transportowanych elementów powinna być dostosowana do nośności środka transportowego.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Studnie z tworzyw sztucznych (PP/PE) należy:

- podnosić wyłącznie za elementy konstrukcyjne dopuszczone przez producenta (ucha transportowe, pasy obejmujące korpus),
- nie dopuszczać do ich zgniatania, zginania lub ściskania punktowego,
- zabezpieczyć przed promieniowaniem UV przy dłuższym składowaniu (zgodnie z wytycznymi producenta).

Prefabrykowaną pompownię i separator należy transportować zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producenta, z bezwzględnym zakazem podwieszania za króćce rurowe, włazy, stopnie złączowe itp.

5.3. 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.

5.4. Transport kruszywa

Kruszywa używane do podsypek, obsypek i zasypek (piaski, pospółki, żwiry, kruszywa filtracyjne) mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót, przy zachowaniu:

- ochrony kruszywa przed zanieczyszczeniem (gruntem, humusem, odpadami),
- ochrony przed nadmiernym zawilgoceniem w przypadku kruszyw stosowanych w elementach konstrukcyjnych wymagających określonej wilgotności.

5.5. Transport cementu

Cement należy transportować:

- w workach – samochodami krytymi, chroniącymi cement przed zawilgoceniem,
- luzem – w cysternach przeznaczonych do przewozu cementu, spełniających wymagania przepisów transportowych.

W trakcie załadunku i wyładunku należy zapobiegać rozdarciu worków oraz zawilgoceniu cementu; składowanie prowadzić zgodnie z wymaganiami producenta i odpowiednimi normami.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane

roboty.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną wykonać przekopy kontrolne celem zlokalizowania miejsca, głębokości posadowienia, a także materiału i średnicy istniejących sieci.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem wszystkich właścicieli uzbrojenia, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Wykonana kanalizacja powinna zostać naniesiona na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne Wykonawcy.

6.2. Roboty przygotowawcze

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć 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, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania 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.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi Kontraktu. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

6.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”, instrukcjami montażowymi układania rur dostarczoną przez producentów a w szczególności z wymaganiami i badaniami dotyczącymi warunków bezpieczeństwa pracy.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnienia to możliwość

grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

Wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnionych, ze spadkami podanymi na profilu podłużnym. Dopuszcza się odstępianie od szalunku w przypadku dostosowania pochylenia skarpy wykopów zgodnie z kątem zsypania gruntu.

Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i umożliwiać montaż elementów sieci kanalizacyjnej.

Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

W przypadku natrafienia na niekorzystne warunki gruntowe, brak gruntów o wymaganych parametrach nośności, Wykonawca określi niezbędny zakres robót wzmocnienia podłoża o czym poinformuje Inżyniera.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W czasie wykonywania wykopów należy zwrócić szczególną uwagę na niedopuszczenie do zawilgocenia i uplastycznienia gruntów spoistych.

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Proponuje się zastosowanie zestawów igłofiltrów i odpompowanie wody poprzez czasowo zainstalowany osadnik do najbliższych odbiorników. Należy zapewnić zasilanie w energię elektryczną do pomp (np. agregat prądotwórczy). Nie mogą wystąpić przerwy w dostawie energii, gdyż uniemożliwi to prowadzenie prac budowlanych.

Prace odwodnieniowe powinny być prowadzone odcinkami, dostosowane do postępu robót budowlanych.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

6.4. Wywóz nadmiaru gruntów.

Nadmiar ziemi należy zużyć do użytecznego wyrównania terenu, do zasypania dołów, rozplantować lub wywieźć na wyznaczone i przygotowane do tego miejsce. Jeżeli wymienione sposoby nie umożliwią zużycia całego nadmiaru ziemi w porozumieniu z Inżynierem w myśl ustawy o odpadach należy zagospodarować-zutyliizować.

Wg ustawy o odpadach wytwórcą odpadowych gruntów jest podmiot prowadzący roboty budowlane chyba że umowa cywilnoprawna stanowi co innego.

6.5. Przygotowanie podłoża

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0.05 MPa wg PN-86/B-02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy

zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0.2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać +/-3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 10 cm, zgodnie z dokumentacją projektową. W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 10 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne:

Obszar drogi	podsyпка	0,98
	zasyпки	1,00
Tereny zielone	podsyпка	0,95
	zasyпки	0,95

6.6. Roboty montażowe

6.6.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%. Głębokość ułożenia przewodów przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (hn) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz, wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm. I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić: - w strefie o hz = 1,0 m, hn = 1,4 m

6.6.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewody należy układać zgodnie z wymogami norm. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z profilami. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszane i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy).

Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu kanalizacyjnego od ustalonego kierunku osi przewodu nie

może przekraczać +/- 10mm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu kanalizacyjnego od przewidzianych w projekcie nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć +/- 1cm (przy pomiarze rzędnych w studzienkach) i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Głębokość posadowienia przewodu kanalizacyjnego powinna być zgodna z projektem, przy czym przykrycie (w razie niestosowania izolacji cieplnej) po zasypaniu, mierząc od wierzchu przewodu do poziomu terenu, nie może być mniejsze niż 100cm. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

Odchylenie osi ułożonego przewodu ciśnieniowego od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm
- dla pozostałych przewodów 2cm

Różnice rzędnych ułożonego przewodu ciśnieniowego od przewidzianych w projekcie nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych +/- 5cm
- dla pozostałych przewodów +/- 2cm

6.6.2.1. Montaż przewodów kanalizacji deszczowej z rur PP i PVC.

Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu przez zagęszczenie po jego obu stronach. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. W pierwszym etapie rozmieszcza się przewód wzdłuż jednej ze ścian wykopu następnie wykonuje się kolejne złącza i układa przewód w wyrobionym podłożu, przygotowuje odpowiednio obsypkę i następnie się ją ubija.

Złącza powinny pozostać odsłonięte z 15 cm wolną przestrzenią po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność przewodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów (kawałki drewna, kamieni itp.). Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,10 m, a różnica rzędnych w żadnym punkcie przewodu nie powinna przekraczać $\pm 0,05$ m. Zmiany kierunku oraz połączenia należy wykonywać za pośrednictwem studni kanalizacyjnych betonowych.

Studzienki wykonywać równoległe z budową przewodów kanalizacyjnych. Należy je budować w wykopie jamistym z dnem wzmocnionym zagęszczoną warstwą żwiru lub tłucznia grubości 10 cm. W otworze przejściowym przez ścianę studni umieszczona jest fabrycznie uszczelka. Przed włożeniem rury w otwór należy koniec sfazować i powlec smarem poślizgowym.

Studzienki rewizyjne nie wymagają poszerzenia wykopu. Kinetę należy ułożyć poziomo na warstwie 5-10 cm nie zagęszczonej podsypki piaskowej. Rurę karbowaną docina się do wymaganej wysokości. Cięcie należy wykonać po środku karbu (rurPP). Należy zamontować uszczelkę a następnie kielich kinety wyczyścić z zabrudzeń i posmarować środkiem poślizgowym. Zamontować poprzez wcisnięcie rurę trzonową w kielichu kinety. Studzienkę zasypać gruntem sytkim na całym obwodzie.

Ustawić położenie wierzchu wjazdu odpowiednio do wierzchu terenu.

6.6.2.2. Wytyczne wykonania przewodów ciśnieniowych

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. Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych łączone poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe (PE) lub na uszczelkę (PVC),
- tuleje PE z kołnierzem luźnym do łączenia kształtek i armatury kołnierzowej z przewodami PE,
- kształtki żeliwne poprzez kielichy lub nasuwki uszczelnione uszczelkami gumowymi dostarczonymi w komplecie przez producenta rur.
- kształtki żeliwne kołnierzowe przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki gięte z PE, kształtki elektrooporowe, gięcie rur uzależnione od temperatury otoczenia w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od $+5$ do $+30^\circ\text{C}$. Montaż przewodu za pomocą zgrzewania doczołowego poszczególnych odcinków rur ze sobą wykonywać na zewnątrz wykopu na podkładach drewnianych. Zgrzewać można ze sobą tylko rury należące do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia i o tej samej średnicy i grubości ścianki.

- Rury należy ustawiać współosiowo
- Końcówki łączonych rur powinny być dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem
- Temperatura w czasie zgrzewania końców rur powinna zawierać się w granicach $210\text{-}220^\circ\text{C}$
- Czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury powinien być możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie
- Siła docisku podczas dogrzewania była bliska zeru
- Siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie.
- Inne parametry zgrzewania takie jak:
- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni, czas rozgrzewania, czas zgrzewania i chłodzenia, powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez producenta.

W przypadku stwierdzenia istotnych nieprawidłowości w wykonanym złączu należy je rozciąć i wykonać powtórnie. Wykonane połączenie należy pozostawić bez żadnych obciążeń (próba szczelności, nawiercanie) na minimum 1 godzinę w celu ustabilizowania naprężeń wewnętrznych. Maksymalna długość montowanego odcinka nie powinna przekraczać 100 m. Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją.

Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu przez zagęszczenie po jego obu stronach. W pierwszym etapie rozmieszcza się przewód wzdłuż jednej ze ścian wykopu następnie wykonuje się kolejne złącza i układa przewód w wyrobionym podłożu, przygotowuje odpowiednio obsypkę i ją ubija. Złącza powinny pozostać odsłonięte z 15 cm wolną przestrzenią po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność przewodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów (kawałki drewna, kamieni itp.). Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,10 m., a różnica rzędnych w żadnym punkcie przewodu nie powinna przekraczać $\pm 0,05$ m.

Każda zasuwa żeliwna powinna spoczywać na betonowym podłożu przed połączeniem z przewodami. Kaptur osłaniający połączenie przedłużki z wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuwy. Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co najmniej 10 cm nad spód skrzynki ulicznej. Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych lub cegły. Rura ochronna i przedłużenie wrzeciona powinny znajdować się w położeniu pionowym.

Podstawowym połączeniem przewodów PE z elementami uzbrojenia są połączenia kołnierzowe ze zgrzewaną tuleją. Połączenie kołnierzowe skręcić za pomocą śrub. Muszą być użyte wszystkie przewidziane w połączeniu śruby. Po skręceniu długość wystającego z nakrętki gwintu powinna być jednakowa i wynosić ok. 1.5-2 zwoje gwintu. Niedopuszczalne jest przesunięcie osi łączonych elementów. Należy stosować uszczelki z elastomeru.

Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3 do 5 mm od wewnętrznej średnicy rury. Przewody z tworzyw sztucznych montować przy temperaturze otoczenia od 0 °C do 30 °C, jednak z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, przy montażu w temperaturach 0 °C do 10 °C należy przechowywać złączki, uszczelki i kształtki w ciepłym pomieszczeniu lub podgrzewać w momencie montażu (palnikiem gazowym).

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi, sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

- Rury docinać poza wykopem na przygotowanych stojakach z obrobieniem krawędzi
- Oczyścić pierwszą lub drugą bruzdę z zanieczyszczeń
- Założyć uszczelkę we właściwym kierunku, starannie posmarować ją np. pastą BHR chroniąc ją przed zanieczyszczeniem
- Opuścić rurę do wykopu chroniąc przed zanieczyszczeniem
- Wprowadzić koniec rury z uszczelką w mufę i metodą wciskową wprowadzić do mufy do uzyskania oporu wykorzystując dźwignię ręczną

6.6.3. Studnie betonowe, kanalizacyjne chłonne

Studnie betonowe kanalizacji deszczowej o średnicach DN 1000 i DN 1200 (studnie rewizyjno-połączeniowe oraz studnia rozprężna) oraz studnie chłonne DN 2000 należy wykonać jako prefabrykowane studnie przelotowe/połączeniowe z betonu klasy min. C35/45, o wodoszczelności W8, nasiąkliwości $\leq 5\%$ i mrozoodporności F150, z elementów łączonych na falc z uszczelkami gumowymi (np. EPDM) zgodnie z wymaganiami PN-EN 1917.

Elementy prefabrykowane (dennice, kręgi nadbudowy, płyty pokrywowe, stożki) należy montować przy użyciu odpowiedniego sprzętu dźwignicowego, zachowując stabilne podwieszenie i stosując minimum trzy liny/pasy zawiesi rozmieszczone równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Przy montażu należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe ustawienie dennic, kręgów i płyt (zgodnie z oznaczeniami montażowymi producenta oraz kierunkiem włączeń przewodów). Studnie należy wykonywać równolegle z budową przewodów

kanalizacyjnych, z zachowaniem projektowanych rzędnych dna i włączeń.

Studnie rewizyjne oraz chłonne należy posadowić na podbudowie z ubijanego betonu klasy min. C12/15 o grubości min. 15–20 cm, wykonanej na odpowiednio przygotowanym i zagęszczonym podłożu gruntowym. Pod płytą odciażającą (pokrywową) należy wykonać podbudowę betonową zdylatowaną od ścian studni (np. taśmą izolacyjną przyścienną), w celu ograniczenia przenoszenia obciążeń od nawierzchni na płaszcz studni.

Połączenia elementów studni należy wykonywać z użyciem uszczelki z gumy SBR lub EPDM oraz pasty poślizgowej zalecanej przez producenta prefabrykatów; pastę nanosi się na zewnętrzną powierzchnię uszczelki na dolnym elemencie oraz wewnętrzną powierzchnię zamka górnego elementu. Połączenia powinny zapewniać pełną szczelność oraz odporność na przemieszczenia poziome i pionowe w granicach dopuszczalnych przez producenta.

Studnie chłonne DN 2000, oprócz funkcji rewizyjno-połączeniowej, należy wyposażyć w warstwę filtracyjną zgodnie z dokumentacją projektową (warstwy piasków i żwirów o określonym uziarnieniu), ułożoną w dnie studni po jej wypoziomowaniu i podłączeniu przewodów drenarskich. Włączenia przewodów grawitacyjnych i drenarskich do ścian studni wykonać poprzez systemowe przejścia szczelne, z zachowaniem rzędnych i spadków przewidzianych w projekcie.

W przypadku posadowienia studni w warunkach podwyższonego poziomu wód gruntowych należy zastosować zabezpieczenia przed wyporem (np. dociążenie, płyta fundamentowa, odsadzenia przeciwwyporowe) oraz prowadzić roboty montażowe w sposób ograniczający napływ wody do wykopu (odwodnienie tymczasowe). Załadunek, transport i rozładunek elementów studni powinny odbywać się zgodnie z instrukcjami producenta oraz obowiązującymi przepisami BHP, przy zapewnieniu odpowiedniego zabezpieczenia prefabrykatów przed uszkodzeniem mechanicznym.

6.6.4. Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych

Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych DN 600, DN 400/425 oraz DN 300/315 należy montować jako prefabrykowane, systemowe studnie modułowe z elementów PP/PE, zgodnie z wytycznymi producenta oraz dokumentacją projektową. Studnie należy posadowiać równolegle z budową przewodów kanalizacji deszczowej, z zachowaniem zaprojektowanych rzędnych dna kinety i wysokości zwieńczenia.

Podłoże pod studnie należy przygotować jako warstwę z materiału sypkiego (np. piasek, pospółka) o grubości min. 10–20 cm, odpowiednio wyprofilowaną i zagęszczoną, umożliwiającą równomierne podparcie płyty dennej/kinety. Trzon studni należy obsypać materiałem zasypowym zgodnym z wymaganiami producenta (kruszywo drobne, bez frakcji kamienistych), układanym warstwami o grubości 20–30 cm i każdorazowo zagęszczanym do wymaganego wskaźnika zagęszczenia, ze szczególną dbałością o strefę przy ściankach studni (pas ochronny).

Włączenia przewodów grawitacyjnych do studni należy wykonywać:

- na poziomie kinety, poprzez fabryczne króćce przyłączeniowe z przejściami szczelnymi dostosowanymi do średnicy przewodów,
- powyżej poziomu kinety – na systemowe wkładki in-situ w ścianie trzonu studni, zgodnie z instrukcją producenta (otwory wykonywane wyłącznie w miejscach do tego przewidzianych), z zachowaniem połączeń kielichowych na uszczelki elastomerowe zapewniające wymaganą szczelność.

Rurę teleskopową studni należy dociąć/ustawić w sposób umożliwiający prawidłową regulację wysokości zwieńczenia do rzędnej projektowanej nawierzchni lub terenu. Zwieńczenia studni (włazy żeliwne pełne DN 600 klasy C250 na pierścieniach regulacyjnych lub pokrywy z tworzywa w terenach zielonych) należy montować zgodnie z dokumentacją i zaleceniami producenta, nie dopuszczając stosowania nieaprobowanych podkładek (np. cegieł, kostek

betonowych).

Przy wysokim poziomie wód gruntowych lub w gruntach słabonośnych należy stosować rozwiązania zabezpieczające studnie przed wyporem i przemieszczeniami (np. posadowienie na płycie betonowej, odpowiednie dociążenie, zwiększone zagęszczenie zasypki) zgodnie z wytycznymi producenta systemu studni.

Załadunek, transport, składowanie i montaż studni z tworzyw sztucznych należy prowadzić zgodnie z instrukcjami producenta oraz przepisami BHP – z zabezpieczeniem elementów przed uszkodzeniami mechanicznymi, promieniowaniem UV (w czasie długotrwałego składowania), odkształceniami i zanieczyszczeniem powierzchni uszczelniających. Po zamontowaniu studni i podłączeniu przewodów należy sprawdzić ich pionowość, rzędne, szczelność połączeń oraz stabilność posadowienia przed przystąpieniem do ostatecznej zasypki.

6.6.5. Zasypanie wykopów, zagęszczenie i odtworzenie nawierzchni

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PP i PVC - 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, syпки, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

Należy stosować się do poniższych wytycznych:

- a) wykonawca dokona oznakowania i zabezpieczenia miejsca robót zgodnie z zatwierdzonym
- b) projektem organizacji ruchu,
- c) jeżeli w miejscu prowadzonego wykopu w pasie drogowym występują grunty spoiste to należy wymienić grunt pod nawierzchnią na całej głębokości wykopu poniżej konstrukcji nawierzchni drogi na grunt niespoisty (piasek, pospółka),
- d) przed przystąpieniem do robót odtworzeniowych nawierzchni wykonać badanie zagęszczenia gruntu - wymagany wskaźnik zagęszczenia (w obrębie studni $J_s = 1,0$, dla rur przewodowych zgodnie z pkt 6.5) potwierdzony przez jednostkę uprawnioną do wykonywania badań zagęszczenia.
- e) włązy, zasuw, skrzynki uliczne oraz inne urządzenia rewizyjne znajdujące się w poziomie terenu należy wyregulować z dopasowaniem do nawierzchni, tzn. należy im nadać pochylenie zgodne z pochyleniami nawierzchni,
- f) za stan chodników, pasów zieleni, jezdni sąsiednich i ulic dojazdowych do placu budowy odpowiada Wykonawca,

6.6.6. Odwodnienie wykopów

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju wymaganej depresji, mogą występować metody odwodnienia:

- pompowanie wód z dna wykopu,
- studnie depresyjne

- igłofiltry pionowe
- igłofiltry poziome
- igłofiltry z pompą strumieniową

Warunki ogólne i wymagania technologiczne

Montaż igłofiltrów i rozpompowanie należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego hydrogeologa. Na bieżąco należy prowadzić dzienniki pompowania i notować ilości zrzucanej wody oraz jej stany. Wszelkie nawet drobne usterki należy usuwać na bieżąco, aby nie dopuścić do powstawania poważniejszych uszkodzeń.

Projektowane instalacje i urządzenia służące do pompowania - sposób wykonania

Przewiduje się instalację dwustronną igłofiltrów dn50 w rozstawie średniej co 1,5 m. Pompowanie wody w zaistniałych warunkach gruntowych będzie miało charakter ciągły dopóki rurociągi nie zostaną ułożone i zasypane. W czasie włączania instalacji należy prowadzić obserwacje co godzinę. W trakcie obserwacji, gdy poziom wody obserwowanej nie będzie się zmieniał o nie więcej niż 10 cm należy zmniejszyć ilość obserwacji do jednej na dzień. Jednakże po wystąpieniu nieprzewidzianych okoliczności (wyłączenie odwodnienia, awaria pomp, deszcze) ilość obserwacji należy zwiększyć według powyższej procedury. Ilość pracujących igłofiltrów (etapy) na placu budowy należy uzależnić od rzeczywistych dopływów. Prowadzenie robót ziemnych będzie miało kluczowe znaczenie dla szybkości i jakości odwodnienia. Wykop należy głębić ze spadkiem, od miejsca najniższego do najwyższego. Pompowanie można wspomagać zwykłymi pompami zatapialnymi w rzapiach (kręgach). Działanie igłofiltrów, separatora, sieci kanalizacyjnej i kolektorów wymaga obsługi i winno być przez cały okres eksploatacji nadzorowane przez co najmniej 1 pracownika.

Sposób postępowania w przypadku awarii

Awaria systemu następuje w momencie ujawnienia się nieprzewidzianych w projekcie sytuacji np. niekontrolowany dopływ wody, brak obniżenia zwierciadła wody pomimo pompowania. W takiej sytuacji należy zawiadomić inspektora nadzoru i projektanta, a następnie przystąpić do wykonania nowego projektu odwodnienia. Awarie systemu odwodnień, jak np. brak prądu, nie spowodują innych skutków poza opóźnieniem prac.

Wpływ projektowanych urządzeń na środowisko

Średnie wahania zwierciadła wody w trakcie pompowania są podobne do procesów naturalnych. Maksymalna depresja jest niewielka i będzie ona utrzymywana krótkotrwale. W latach lub okresach suchych istnieje duże prawdopodobieństwo zrezygnowania z konieczności odwodnienia. W okresach wezbraniowych poziom wody może być wyższy a odwodnienie większe.

Rozliczenie z pompowanej wody prowadzić w dzienniku budowy.

Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód opadowych.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Kontrola, pomiary i badania

7.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

- zakwalifikowania 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 wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

7.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych łąw celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z dokumentacją techniczną, aprobatami technicznymi / KOT oraz warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę (rury PVC/PP/PE, studnie betonowe i z tworzyw, separator, pompownia, odwodnienie liniowe),
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą oraz prawidłowości odwodnienia wykopów,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną oraz odpowiednimi normami przedmiotowymi i warunkami technicznymi wytwórni materiałów,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu (sposób podparcia, $\frac{1}{4}$ obwodu, brak punktowych podparć),
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku w stosunku do dokumentacji projektowej,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienia (kontrola wizualna, prawidłowe osadzenie uszczelek, brak uszkodzeń kielichów),
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem (kolana, łuki, bloki oporowe – jeśli występują),
- badanie zabezpieczenia przed korozją elementów stalowych i żeliwnych (powłoki, farby, elementy pompowni i separatora),
- sprawdzenie montażu armatury, poprawności zabudowy zasuw, zaworów zwrotnych, króćców płuczających,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia i zwieńczenia studni (betonowych, chłonnych i z tworzyw sztucznych),
- sprawdzenie poprawności wykonania warstw filtracyjnych w studniach chłonnych oraz obsypek filtracyjnych i geowłókniny w układzie rozsączającym,
- sprawdzenie montażu separatora substancji ropopochodnych (kierunek przepływu, wlot/wylot, osadnik, wkłady lamelowe, dostęp eksploatacyjny),
- sprawdzenie montażu pompowni wód deszczowych, w tym: orurowania tłoczego, przewodnic, stopy sprzęgającej, armatury, drabiny, poręczy, wentylacji, sondy poziomu oraz rozdzielnicy zasilająco–sterowniczej,
- sprawdzenie funkcjonalne pompowni (rozruch, praca naprzemienna pomp, zadziałanie sygnałów alarmowych, współpraca z sondą poziomą),
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu (rodzaj materiału, grubość, sposób zagęszczenia),
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw (szczególnie w strefie jezdni i parkingów),

- kontrolę montażu odwodnienia liniowego (spadek korytek, szczelność podłączenia do studni, prawidłowe osadzenie i klasa obciążenia rusztów).

7.1.3. 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 zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej podany w dokumentacji projektowej.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m³ robót ziemnych z wytyczeniem, inwentaryzacją powykonawczą, wykopaniem, zabezpieczeniem infrastruktury technicznej, odwodnieniem i umocnieniem ścian wykopów;
- 1 m³ podsypki z kruszywem, transportem, wbudowaniem i zagęszczeniem;
- 1 m kanału deszczowego określonej średnicy i rodzaju z kształtkami, połączeniami, przejściami szczelnymi przez ściany studni i studzienek, z powykonawczym monitoringiem wizyjnym;
- 1 szt studni betonowej z wyposażeniem;
- 1 szt studni z tworzyw sztucznych z wyposażeniem;
- 1 szt studni chłonnej z wyposażeniem;
- 1 kpl separatora;
- 1 kpl pompowni wód deszczowych;
- 1 m odwodnienia liniowego

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 7 dały wyniki pozytywne.

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową linii, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypianie i zagęszczenie wykopu.

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 od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego bez względu na sposób prowadzenia wykopów. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

9.3. Odbiór końcowy.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z 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.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wykonawca na etapie przygotowania oferty winien zapoznać się z całą dokumentacją oraz dokumentami załączonymi do postępowania przetargowego stanowiącymi przedmiot Umowy i ująć wszystkie wynikające z niej wymagania, obowiązki i roboty w cenie kontraktowej poszczególnych pozycji Formularza Wyceny Ofertowej. Brak wyszczególnienia w składowych cen jednostki obmiarowej poszczególnych pozycji lub w Formularzu Wyceny Ofertowej wymagań, robót, obowiązków i materiałów wyszczególnionych i wskazanych w dokumentacji oraz dokumentach załączonych do postępowania przetargowego oraz stanowiących przedmiot Umowy, nie będzie mogło być podstawą roszczeń finansowych Wykonawcy wobec Zamawiającego.

10.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania wykopów, podsypek, obsypek i zasypek obejmuje:

- prace pomiarowe, zabezpieczenie dojazdu służb specjalnych,
- oznakowanie robót zgodne z projektem i wskazaniem Inspektora Nadzoru
- wykonanie pomostu drewnianego nad wykopem dla ruchu pieszego,
- badania laboratoryjne określające przydatność urobku z wykopów do wbudowania w nasypy,
- przeprowadzenie badań stopnia zagęszczenia gruntu rodzimego po wykonaniu wykopów,
- wykonanie wykopów mechaniczne i ręczne,
- załadunek i wywóz gruntu nie przydatnego do wbudowania,

- odwodnienie i osuszenie wykopów,
- zabezpieczenie skarp przed obsuwaniem się,
- szalowanie wykopu
- prace pomiarowe w trakcie wykonania wykopów i dla celów obmiarowych,
- dowieszenie materiału do wykonania podsypek, zasypek, obsypek,
- wykonanie podsypek, zasypek, obsypek i ich zagęszczenie,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

Cena 1 metra wykonania rurociągu obejmuje:

- wytyczenie trasy kanalizacji deszczowej i obiektów;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- zabezpieczenie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym,
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu;
- zabezpieczenie przyległych budynków i ogrodzeń,
- ewentualne wykonanie przecisków, przewiertów itp.
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie;
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża – podsypki piaskowej
- ułożenie rur kanałowych wraz z podłączeniem do obiektów;
- włączenie do studzienek kanalizacyjnych z uzbrojeniem, umocnieniem;
- badania szczelności;
- oznakowanie trasy kanalizacji deszczowej,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną,
- transport nadmiaru gruntu,
- koszt tymczasowej przebudowy urządzeń obcych,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- nadzór użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji deszczowej i lokalizacji obiektów wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

Cena wbudowania jednego kompletu studni kanalizacyjnej, separatora, pompowni, odwodnienia liniowego obejmuje:

- wytyczenie lokalizacji obiektu;
- dostarczenie materiałów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian,
- zabezpieczenie przyległych budynków i ogrodzeń,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- badanie szczelności;
- montaż elementów studni,
- zabezpieczenie antykorozyjne studni,
- zasypanie wykopu oraz wykonanie nasypów warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru gruntu;
- zagospodarowanie terenu wokół studzienki,

- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektu wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

- PN-EN 1610: 2002, PN-EN 1610: 2002/ Ap1 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,
- PN-EN 476:200 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 752-1 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje,
- PN-EN 752-2 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania,
- PN-EN 752-3 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie,
- PN-EN 752-4 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływania na środowisko,
- PN-EN 752-5 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja,
- PN-EN 752-7 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie,
- PN-EN 1852-1 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji,
- PN-EN 13476-1:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe
- 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 kołowego i pieszego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-B 10736”1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne,
- PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- PN-B-06250:1988 Beton zwykły
- PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu
- PN-H-74086 Stopnie Żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna.
- PN-B-11113: 1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- Warunki techniczne i odbioru rurociągów z tworzyw wydane w 1994r przez Polską Korporację techniki Sanitarnej, grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Płóciennik S., Wilbik J:
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, zeszyt 9, COBRTI Instal 2003,