Element projektu budowlanego:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-01- KANALIZACJA DESZCZOWA -

Burmistrz Choroszczy
ul. Dominikańska 2
16-070 Choroszcz

Pełnomocnik:
Wojciech Grzybowski
ul. Aleja 1000-l Państwa Polskiego 4 lok. 124,
15-111 Białystok

Jednostka projektowa:

SBKiM Wojciech Grzybowski
ul. Kołodziejska 25c, 15-256 Białystok
tel. 509898001, e-mail: sbkim@o2.pl
NIP 5431703105, REGON 368771896

Nazwa zamierzenia budowlanego:

„ Rozbudowa drogi gminnej – ul. Branickiego w Choroszczy – wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Horodnianka oraz budową niezbędnej infrastruktury technicznej ”

Adres obiektu: ul. Branickiego w Choroszczy, woj. podlaskie, powiat białostocki

Funkcja:	Imię i nazwisko	Branża	Nr uprawnień i specjalność
Projektant:	mgr inż. Tomasz Łukowski	sanitarna	PDL/0141/POOS/13 (upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych

Data opracowania**:** **12.06.2026r.**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 4
1.1. Przedmiot STWiOR 4
1.2. Zakres stosowania STWiOR 4
1.3. Zakres robót objętych STWiOR 4
1.4. Określenia podstawowe 5
1.4.1. Pozostałe określenia podstawowe 8
2. MATERIAŁY 8
2.1. Ogólne wymagania 8
2.2. Przewody kanalizacji deszczowej. 8
2.3. Studnie rewizyjno-kontrolne: 9
2.4. Studnie deszczowe z wpustami 10
2.5. Wyloty wód opadowych 10
3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW 10
3.1. Rury przewodowe PP i PVC 11
3.2. Kruszywo 11
3.3. Cement 11
3.4. Prefabrykaty 11
4. SPRZĘT 11
4.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych 11
4.2. Sprzęt do robót montażowych 12
5. TRANSPORT 12
5.1. Transport rur przewodowych 12
5.2. Transport elementów betonowych 12
5.3. Transport mieszanki betonowej i zapraw 12
5.4. Transport kruszywa 13
5.5. Transport cementu 13
6. WYKONANIE ROBÓT 13
6.1. Ogólne zasady wykonania robót 13
6.2. Roboty przygotowawcze 13
6.3. Roboty ziemne 14
6.4. Wywóz nadmiaru gruntów. 15
6.5. Przygotowanie podłoża 15
6.6. Roboty montażowe 16
6.6.1. Warunki ogólne 16
6.6.2. Wytyczne wykonania przewodów 16
6.6.3. Studnie kanalizacyjne rewizyjne i połączeniowe 18
6.6.4. Wpusty deszczowe 19
6.6.5. Wyloty kanalizacji deszczowej i umocnienie skarp oraz dna odbiornika 19
6.6.6. Inspekcja telewizyjna powykonawcza i próba szczelności 21
6.6.7. Zasypanie wykopów, zagęszczenie i odtworzenie nawierzchni 21
6.6.8. Odwodnienie wykopów 22
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 23
7.1. Kontrola, pomiary i badania 23
7.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót 23
7.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót 23
7.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania: 25
8. OBMIAR ROBÓT 25
8.1. Jednostka obmiarowa 25
9. ODBIÓR ROBÓT 25

9.1. Ogólne zasady odbioru robót 25
9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 25
9.3. Odbiór końcowy. 26
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI 27
10.1. Cena jednostki obmiarowej 27
11. PRZEPISY ZWIĄZANE 29
11.1. Normy, wytyczne i instrukcje branżowe: 29
11.2. Przepisy związane 31

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 infrastruktury sanitarnej:

- w zakresie budowy sieci kanalizacji deszczowej z przykanalikami deszczowymi,

dla obiektu:

„Rozbudowa drogi gminnej – ul. Branickiego w Choroszczy – wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Horodnianka oraz budową niezbędnej infrastruktury technicznej”

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy budowie kanalizacji w ramach inwestycji jak w pkt. 1.1.

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 kanału głównego pracujące w technologii grawitacyjnej o średnicy DN/ID400 i DN/ID300 z rur typu PP-B SN8,
- rurociągi przykanalików deszczowych pracujące w technologii grawitacyjnej o średnicy DN250 i DN200 z rur typu PVC-U SDR34 SN8,
- montaż studni rewizyjno-połączeniowych betonowych dn1200 mm i dn1000mm,
- montaż studni deszczowych betonowych z wpustami żeliwnymi dn500 mm,
- montaż włazów żeliwnych oraz wpustów żeliwnych klasy D400 lub C250, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie włączenia projektowanych przykanalików deszczowych do istniejących studni Di1 i Di2,
- wykonanie włączenia projektowanej studni deszczowej do istniejącej kanalizacji deszczowej kd400,
- wykonanie wylotów kanalizacji deszczowej do rzeki i przykanalików do projektowanego rowu przydrożnego,
- wykonanie umocnień dna i skarp rzeki i rowu w rejonie wylotów brukowcem kamiennym na podsypce piaskowo-cementowej.

Zakres robót przy wykonywaniu sieci obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym przekopów próbnych oraz zabezpieczenie i podwieszenie istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian wykopu i ich odwodnieniem w przypadku wystąpienia wód gruntowych,
- przygotowanie podłoża pod przewody, studnie, wpusty i wyloty,
- ułożenie przewodów kanalizacji deszczowej, przykanalików oraz kształtek,
- montaż studni rewizyjno-połączeniowych,

- montaż studzienek deszczowych z wpustami żeliwnymi,
- wykonanie wylotów kanalizacji deszczowej i przykanalików do odbiorników,
- wykonanie umocnień dna i skarp rowów w rejonie wylotów,
- wykonanie włączenia do istniejącej studni kanalizacji deszczowej,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów z demontażem umocnień ścian wykopu,
- uporządkowanie terenu po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie inspekcji TV, próby szczelności i płukania kanałów,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

1.4. Określenia podstawowe

- System kanalizacji deszczowej — sieć przewodów, studni, wpustów, przykanalików, wylotów oraz urządzeń pomocniczych służących do ujmowania i odprowadzania wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu, w szczególności z pasa drogowego.
- System grawitacyjny — system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, przy zachowaniu spadków przewodów zgodnych z dokumentacją projektową.
- Kanalizacja deszczowa — układ przewodów, studni, wpustów i urządzeń służących do odprowadzania wód opadowych i roztopowych do odbiornika.
- Kanał deszczowy — przewód kanalizacyjny przeznaczony do odprowadzania wód opadowych i roztopowych.
- Kanał główny — podstawowy przewód kanalizacji deszczowej, do którego włączane są przykanaliki, wpusty, studnie lub inne odcinki sieci.
- Przykanalik deszczowy — przewód kanalizacyjny łączący wpust deszczowy, studzienkę wpustową lub inne urządzenie odbierające wody opadowe z kanałem deszczowym, rowem przydrożnym, przepustem albo innym odbiornikiem.
- Wody opadowe i roztopowe — wody pochodzące z opadów atmosferycznych lub topnienia śniegu i lodu, odprowadzane z powierzchni terenu, nawierzchni drogowych, chodników, poboczy i innych powierzchni utwardzonych.
- Odbiornik wód opadowych — rów przydrożny, przepust, ciek, urządzenie wodne lub inny element służący do przyjęcia wód opadowych i roztopowych z kanalizacji deszczowej.
- Rów przydrożny — otwarty element odwodnienia drogi, służący do zbierania i odprowadzania wód opadowych i roztopowych z pasa drogowego.
- Wylot kanalizacji deszczowej — zakończenie przewodu kanalizacji deszczowej lub przykanalika, służące do odprowadzenia wód opadowych do odbiornika, wykonane jako bosy koniec rury, element prefabrykowany albo inne rozwiązanie zgodne z dokumentacją projektową.
- Umocnienie wylotu — zabezpieczenie dna i skarp rowu lub odbiornika w rejonie wylotu przed rozmyciem, wykonane np. z brukowca kamiennego na podsypce piaskowo-cementowej.
- Wpust deszczowy — urządzenie do odbioru wód opadowych i roztopowych spływających z nawierzchni utwardzonych do kanalizacji deszczowej lub przykanalika.
- Studzienka wpustowa / studnia deszczowa — studzienka przeznaczona do osadzenia wpustu deszczowego oraz zatrzymywania części zanieczyszczeń mineralnych w osadniku.
- Osadnik wpustu — część studzienki wpustowej poniżej odpływu, przeznaczona do gromadzenia piasku i innych zawiesin mineralnych.
- Studzienka rewizyjno-połączeniowa — studzienka kanalizacyjna umożliwiająca kontrolę, czyszczenie, zmianę kierunku, zmianę spadku lub połączenie przewodów kanalizacji deszczowej.
- Studzienka prefabrykowana — studzienka, której zasadnicze elementy, takie jak dennica, kręgi, pokrywa, pierścienie lub stożek, wykonane są jako prefabrykaty.

- Studzienka włazowa — studzienka przystosowana do wejścia obsługi w celu wykonania czynności eksploatacyjnych, kontrolnych lub konserwacyjnych.
- Studzienka niewłazowa / inspekcyjna — studzienka nieprzystosowana do wejścia obsługi, umożliwiająca wykonywanie czynności kontrolnych i eksploatacyjnych z poziomu terenu.
- Komora robocza — część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych, kontrolnych i konserwacyjnych.
- Komin włazowy — część studzienki łącząca komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczona do wejścia i wyjścia obsługi.
- Dennica — dolny element studzienki kanalizacyjnej, zawierający kinetę lub część osadczą, stanowiący podstawę studzienki.
- Kineta — wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do prowadzenia przepływu wód opadowych i roztopowych.
- Krąg studzienny — prefabrykowany element betonowy lub żelbetowy stanowiący część komory roboczej albo komina studzienki.
- Pokrywa nastudzienna — prefabrykowany element zamykający od góry studnię lub komorę, przystosowany do osadzenia włazu.
- Pierścień odciążający — element przenoszący obciążenia od ruchu kołowego z włazu lub wpustu na konstrukcję nawierzchni, z pominięciem bezpośredniego obciążania trzonu studni.
- Pierścień regulacyjny — element służący do regulacji wysokościowej włazu lub wpustu do projektowanej niwelety nawierzchni albo terenu.
- Właz kanalizacyjny — zwieńczenie studzienki kanalizacyjnej umożliwiające dostęp do jej wnętrza.
- Zwieńczenie studzienki lub wpustu — zespół elementów obejmujący ramę, pokrywę, kratę lub wpust, przenoszący obciążenia od ruchu pieszego lub kołowego.
- Stopnie / szczeble złazowe — elementy zamontowane wewnątrz studzienki włazowej, umożliwiające zejście do komory roboczej.
- Przewód kanalizacyjny — rurociąg złożony z rur, kształtek, złączy i uszczelek, służący do odprowadzania wód opadowych i roztopowych między studniami, wpustami, wylotami lub innymi obiektami kanalizacyjnymi.
- Rura PP-B — rura z polipropylenu blokowego, stosowana w kanalizacji grawitacyjnej, w tym jako rura o ściance wewnętrznej gładkiej i zewnętrznej profilowanej.
- Rura PVC-U — rura z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu), stosowana w bezciśnieniowej kanalizacji zewnętrznej.
- Rura lita — rura o jednorodnej strukturze ścianki, bez warstwy spienionej.
- Rura strukturalna / korugowana — rura o ściance profilowanej, której konstrukcja zapewnia wymaganą sztywność obwodową przy ograniczonej masie elementu.
- Sztywność obwodowa SN — odporność rury na odkształcenia średnicy pod wpływem obciążeń zewnętrznych, wyrażana w kN/m^2.
- Złącze — połączenie sąsiadujących ze sobą końców rur, kształtek lub innych elementów wraz z uszczelnieniem.
- Połączenie kielichowe — połączenie rur lub kształtek wykonywane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich z uszczelką.
- Uszczelka gumowa / elastomerowa — element uszczelniający połączenie rur, kształtek, studni lub przejść szczelnych.
- Przejście szczelne — systemowy element umożliwiający szczelne włączenie przewodu do studni, wpustu, przepustu lub innego obiektu.
- Kształtki — elementy służące do zmiany kierunku, średnicy, połączenia, rozgałęzienia lub zakończenia przewodów kanalizacyjnych.

- Dno rury — najniższy punkt wewnętrznej powierzchni rury w danym przekroju poprzecznym.
- Oś przewodu — linia wyznaczająca geometryczne położenie przewodu w planie.
- Spadek przewodu — nachylenie przewodu kanalizacyjnego zapewniające grawitacyjny odpływ wód opadowych i roztopowych.
- Podsypka — warstwa materiału gruntowego wykonana pomiędzy dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym, służąca do właściwego posadowienia przewodu.
- Obsypka — warstwa materiału gruntowego otaczająca przewód kanalizacyjny, wykonywana w strefie ochronnej przewodu.
- Zasypka — grunt lub materiał gruntowy użyty do wypełnienia wykopu powyżej obsypki przewodu.
- Strefa niebezpieczna przewodu — strefa wokół przewodu, w której zasypkę należy wykonywać szczególnie ostrożnie, aby nie uszkodzić przewodu i nie zmienić jego położenia.
- Grunt rodzimy — grunt występujący naturalnie w podłożu w miejscu prowadzenia robót, nienaruszony robotami ziemnymi.
- Urobek — grunt wydobyty z wykopu podczas prowadzenia robót ziemnych.
- Grunt nieprzydatny — grunt, który ze względu na skład, zawilgocenie, obecność części organicznych, gruntów spoistych, gruzu lub nasypów niebudowlanych nie nadaje się do wykonania podsypki, obsypki lub zasypki przewodów.
- Infiltracja — przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego.
- Eksfiltracja — wydostawanie się ścieków, wód opadowych lub roztopowych z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu.
- Powierzchnia zwilżona — wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objęta badaniem szczelności.
- Inspekcja TV — kontrola wnętrza przewodów kanalizacyjnych przy użyciu kamery, wykonywana w celu oceny stanu technicznego, ułożenia, połączeń, spadków i drożności kanału.
- Próba szczelności — badanie przewodów, studni lub połączeń kanalizacyjnych w celu potwierdzenia ich szczelności zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, STWiOR i właściwych norm.
- Płukanie kanału — czynność technologiczna polegająca na oczyszczeniu przewodu kanalizacyjnego z zanieczyszczeń powstałych podczas robót.
- Element prefabrykowany — wyrób wykonany poza miejscem budowy, w warunkach produkcyjnych, podlegający kontroli jakości producenta.
- Beton zwykły — beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m³ i nieprzekraczającej 2600 kg/m³, wykonany z cementu, wody, kruszywa oraz ewentualnych domieszek i dodatków.
- Mieszanka betonowa — mieszanina wszystkich składników betonu przed rozpoczęciem procesu wiązania.
- Zaczyn cementowy — mieszanina cementu i wody.
- Zaprawa — mieszanina spoiwa, wody, drobnego kruszywa oraz ewentualnych dodatków i domieszek.
- Klasa wytrzymałości betonu — oznaczenie betonu pod względem wytrzymałości na ściskanie, określane symbolem np. C12/15, C20/25, C35/45.
- Wodoszczelność betonu — odporność betonu na przenikanie wody pod ciśnieniem, określana symbolem, np. W8.
- Mrozoodporność betonu — odporność betonu na cykliczne zamrażanie i odmrażanie, określana symbolem, np. F150.

- Nasiąkliwość betonu — zdolność betonu do wchłaniania wody, określana jako stosunek masy wody wchłoniętej przez beton do masy betonu w stanie suchym.
- Podsypka piaskowo-cementowa — mieszanina piasku i cementu stosowana jako warstwa pod elementy umocnień, prefabrykaty lub brukowiec, zgodnie z dokumentacją projektową.
- Brukowiec kamienny — materiał kamienny stosowany do umocnienia dna i skarp rowów, w szczególności w rejonie wylotów kanalizacji deszczowej.
- Przepust drogowy — obiekt umożliwiający przeprowadzenie wód pod koroną drogi lub zjazdu, wykonany z rur lub innych elementów zgodnie z dokumentacją branży drogowej.
- Siodło przyłączeniowe / krócieс przyłączeniowy — systemowy element służący do wykonania szczelnego włączenia przykanalika lub studzienki do rury, przewodu albo przepustu.
- Przepięcie / włączenie przewodu — wykonanie połączenia nowego odcinka kanalizacji deszczowej z istniejącą studnią, przewodem, przepustem lub innym elementem odwodnienia.
- Odwodnienie wykopu — zespół czynności i urządzeń służących do usunięcia wody z wykopu, np. za pomocą drenażu, pomp lub igłofiltrów.
- Rzędna wylotu — wysokościowe położenie dna przewodu w miejscu odprowadzenia wód opadowych do odbiornika.
- Rzędna dna kanału — wysokościowe położenie najniższego punktu wewnętrznej powierzchni przewodu kanalizacyjnego.
- Rzędna włazu / wpustu — wysokościowe położenie górnej powierzchni włazu lub wpustu, dostosowane do projektowanej niwelety terenu albo nawierzchni drogowej.

1.4.1. Pozostałe określenia podstawowe

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w STWiOR „Wymagania ogólne”, dokumentacji projektowej oraz właściwych Polskich Normach, w szczególności PN-EN 752, PN-EN 1610, PN-EN 1917, PN-EN 124, PN-EN 1401-1, PN-EN 13476 i PN-B-10729.

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 dokumentacja projektową:

2.2. Przewody kanalizacji deszczowej.

a) Sieć kanalizacji deszczowej należy wykonać z rur i kształtek typu PP-B o klasie sztywności SN8 kN/m², o średnicy nominalnej odniesionej do średnicy wewnętrznej DN/ID400 i DN/ID300, z wewnętrzną ścianką gładką i profilowaną, korugowaną ścianką zewnętrzną o profilu trapezowym, tzw. typ B, o połączeniach kielichowych łączonych na uszczelkę.
   Rury i kształtki powinny posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie oraz spełniać wymagania dokumentacji projektowej i producenta systemu.
   Struktura wewnętrzna rur powinna być w kolorze jasnym, umożliwiającym czytelną

inspekcję TV rurociągu. Zaleca się stosowanie rur z oznakowaniem wewnętrznym umożliwiającym sprawdzenie średnicy, materiału i producenta podczas inspekcji telewizyjnej.

b) Przykanaliki deszczowe należy wykonać z rur i kształtek typu PVC-U o średnicy DN250 i DN200, o jednorodnej ściance, tzw. litych, bez warstwy spienionej, SDR34, SN8, o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową systemową.
Rury i kształtki powinny być 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".
Struktura wewnętrzna rur powinna być w kolorze jasnym, umożliwiającym czytelną inspekcję TV rurociągu. Zaleca się stosowanie rur z oznakowaniem wewnętrznym umożliwiającym sprawdzenie średnicy, materiału i producenta podczas inspekcji telewizyjnej.

2.3. Studnie rewizyjno-kontrolne:
Studnie rewizyjno-połączeniowe należy wykonać jako studnie średnicy dn1200 mm z poniżej opisanych elementów, zgodnie z dokumentacją projektową i rysunkami szczegółowymi. Elementy prefabrykowane powinny być klasy min. C35/45, wibroprasowane, polimerobetonowe lub wykonane z betonu samozagęszczalnego SCC, o stopniu wodoszczelności min. W8, nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności min. F150, wyprodukowane zgodnie z normą PN-EN 1917:2004 „Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe".

a) <u>dennice;</u>
monolityczne, z otworami i gniazdami na uszczelki gumowe do przyłączeń kanałów, wykonane w jednym procesie technologicznym formowania w zakładzie prefabrykacji, w postaci dennic z kinetami przepływowymi o wysokości min. 3/4 średnicy kanału głównego i spadku spocznika min. 2% lub dennic ślepych, z częścią osadczą, o połączeniach z kręgami na felc i uszczelkę gumową, o przepływie wód opadowych dostosowanym do spadków zawartych na profilach podłużnych, z rozstawem szczebli/stopni złazowych zgodnym z wymaganiami dokumentacji projektowej.

b) <u>kręgi;</u>
betonowe o parametrach jak wyżej, o połączeniach na felc i uszczelkę gumową, ze szczeblami/stopniami złazowymi w 20–30 cm rozstawach pionowych i w odległości min. 12 cm od ściany.

c) <u>pokrywy;</u>
- betonowe o parametrach jw., jako typowe pokrywy nastudzienne łączone z kręgami na felc i uszczelkę gumową, stożki betonowe lub pokrywy zintegrowane z pierścieniem odciążającym, zgodnie z dokumentacją projektową,
- pokrywy zintegrowane z pierścieniem odciążającym należy posadowić na podbudowie z betonu klasy min. C12/15 o grubości min. 15 cm, z dylatacją względem kręgów studni,
- na studni D6, zlokalizowanej poza pasem ruchu pojazdów, dopuszcza się zastosowanie pokrywy nastudziennej bez pierścienia odciążającego lub alternatywnie stożka betonowego.

- wariant pokrywy należy dobrać zgodnie z projektem wykonawczym, lokalizacją studni oraz przewidywanym obciążeniem ruchem.

d) <u>włazy;</u>

z żeliwa szarego, o średnicy wewnętrznej osadzenia pokrywy min. dn600 mm, z dwoma otworami do otwarcia, wysokości korpusu min. 100 mm, grubości osadzenia pokrywy min. 50 mm, klasy D400 w studniach najazdowych lub klasy C250 w studniach nie najazdowych, spełniające wymagania normy PN-EN 124-2:2015-07 „Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych wykonanych z żeliwa" oraz normy PN-H-74130:2024-01 „Zabezpieczenie pokryw i krat zwieńczeń wpustów ściekowych oraz zwieńczeń studzienek włazowych klasy D400 wykonanych z żeliwa — Dobór masy na jednostkę powierzchni pokrywy lub kraty", regulowane do projektowanych rzędnych niwelety lub terenu pierścieniami regulacyjnymi.

e) <u>szczeble/stopnie złazowe;</u>

z powierzchnią antypoślizgową, o rdzeniu z pręta stalowego powleczonego otuliną z tworzywa sztucznego o wytrzymałości klasy 1 lub z żeliwa szarego, zgodne z normą PN-EN 13101:2005 „Stopnie do studzienek włazowych — Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności", montowane w 20–30 cm rozstawach pionowych i w odległości min. 12 cm od ściany.

f) <u>pierścienie regulacyjne;</u>

prefabrykowane, o średnicy wewnętrznej min. dn600 mm, betonowe klasy min. C12/15 lub z tworzyw sztucznych, umożliwiające dostosowanie włazów do projektowanej niwelety nawierzchni lub rzędnej terenu.

2.4. Studnie deszczowe z wpustami

Wykonane z kręgów betonowych Φ500 mm z osadnikiem o gł. min. 0,8m produkowane w oparciu o normę zharmonizowana PN-EN 1917:2004. Składają się z elementów wykonanych z betonu klasy C35/45, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności W8, łączonych na felc przy pomocy zaprawy klejowej, podstawę studni wpustowej stanowi prefabrykowana dennica monolityczna o średnicy 500mm wykonana z betonu.

Wpust deszczowy zwieńczony za pomocą pokrywy odciążającej jako element łączący w sobie funkcję pokrywy i pierścienia odciążającego. Pokrywa odciążająca powinna posiadać symetrycznie usytuowany otwór o średnicy 500 mm, pod wpusty żeliwne.

Wpusty żeliwne kl. D400 kołnierzowe płaskie.

2.5. Wyloty wód opadowych

- wyloty przykanalików deszczowych DN200 i DN250 należy wykonać jako ścięte, bose końce rur przykanalików deszczowych, bez wystających elementów betonowych, wprowadzone w boczną skarpę projektowanego rowu przydrożnego,
- końce rur wylotów DN200 należy dociąć zgodnie z nachyleniem skarpy rowu,
- wylot kanalizacji deszczowej DN400 do rzeki należy wykonać jako prefabrykat betonowy przeznaczony do zakończenia kanału deszczowego, zgodny z KPED 02.16, prefabrykat wylotu powinien być wykonany z betonu klasy min. C20/25, spełniającego wymagania PN-EN 206, o wodoszczelności W8, mrozoodporności F150 i nasiąkliwości poniżej 5%, prefabrykat DN300 należy wyposażyć w uchylną kratę zabezpieczającą,

3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

3.1. Rury przewodowe PP i PVC

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 dłużycową 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 przewodowych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu 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 kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

5.2. Transport elementów betonowych

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.

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

5.5. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

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 i uzgodnieniem ZUD.

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 szczelnie 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 dokumentacją projektową, PN-B-10736:1999, PN-EN 1610:2015-10, PN-C-89224:2018-03, instrukcjami montażowymi układania rur dostarczonymi przez producentów oraz z zachowaniem wymagań i przepisów dotyczących 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. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz ułatwia odwodnienie wykopów nawodnionych.
Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1,0 m dla komunikacji. Wyjście lub zejście po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m.
Wykopy należy wykonywać jako mechaniczne, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych systemowym szalunkiem klatkowym, ze spadkami podanymi na profilach podłużnych. Dopuszcza się wykonanie wykopów ze skarpami o właściwym nachyleniu, dostosowanym do rodzaju gruntu rodzimego, warunków gruntowo-wodnych oraz wymagań BHP.
Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i umożliwiać prawidłowy montaż rur, kształtek, studni, wpustów, wylotów oraz wykonanie zagęszczenia obsypki po obu stronach przewodu.
Metody wykonania robót, tj. wykopu ręcznego lub mechanicznego, powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, poziomu wód gruntowych, rodzaju istniejącego uzbrojenia oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.
W obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego, po wykonaniu odkrywek kontrolnych, wykopy należy prowadzić ręcznie, z zabezpieczeniem odsłoniętych przewodów poprzez podwieszenie lub podparcie zgodnie z dokumentacją projektową, rysunkami szczegółowymi oraz wymaganiami gestorów sieci. Napotkane w trakcie robót uzbrojenie niewykazane na planach sytuacyjnych należy traktować jako czynne i zabezpieczyć jak przy typowych skrzyżowaniach.
Wykopy w sąsiedztwie słupów, studzienek telekomunikacyjnych, kanalizacyjnych oraz innych obiektów należy prowadzić w sposób uniemożliwiający osunięcie się lub przemieszczenie gruntu w ich obrębie, stosując w razie potrzeby roboty ręczne, podkopy, tunelowanie, przeciski lub przewierty.
W przypadku natrafienia na niekorzystne warunki gruntowe, brak gruntów o wymaganych parametrach nośności, grunty organiczne, spoiste, próchnicze lub nasypy niekontrolowane, Wykonawca określi niezbędny zakres wymiany albo wzmocnienia podłoża i poinformuje o tym Inżyniera Kontraktu lub Inspektora Nadzoru. Grunty nieprzydatne należy wymienić na grunty mineralne, piaszczyste, średnio- lub gruboziarniste, podlegające mechanicznemu zagęszczeniu, z wywozem wymienianego urobku.
Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu w poziomie posadowienia kanału. 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 oraz nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające odpływ wód z wykopu.
Wykonawca powinien wykonać urządzenia umożliwiające odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.
W przypadku sączenia wód gruntowych podczas wykonywania wykopów lub robót montażowych, wykopy należy odwodnić za pomocą drenażu DN50 mm ułożonego w 30 cm obsypce ze żwiru płukanego o granulacji 8–16 mm albo za pomocą igłofiltrów.
Dopuszcza się zastosowanie zestawów igłofiltrów i odpompowanie wody poprzez czasowo zainstalowany osadnik do najbliższych odbiorników, zgodnie z warunkami terenowymi i wymaganiami ochrony środowiska. Należy zapewnić zasilanie w energię elektryczną do pomp, np. z agregatu prądotwórczego, w sposób zapewniający ciągłość pracy odwodnienia.
Prace odwodnieniowe powinny być prowadzone odcinkami, dostosowanymi do postępu robót budowlanych. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych stwierdzonych w trakcie wykonywania robót.
Wykopy należy zabezpieczyć barierami ochronnymi, a w porze nocnej ostrzegawczym oznakowaniem świetlnym, zgodnie z wymaganiami BHP oraz projektem organizacji ruchu na czas budowy. W celu zapewnienia dojść do nieruchomości należy, w razie potrzeby, wykonać tymczasowe pomosty dla pieszych.

6.4. Wywóz nadmiaru gruntów.
Nadmiar ziemi należy zużyć do użytecznego wyrównania terenu, do zasypania dołów, rozplantować lub wywieść 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-zutylizować.
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 powinny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony grunt rodzimy, mineralny, sypki, naturalnej wilgotności, dający się wyprofilować według kształtu spodu przewodu w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wykopu na około 1/4 obwodu rury. Podłoże powinno być wolne od kamieni, gruzu, części organicznych, gruntów spoistych, nasypów niebudowlanych oraz innych zanieczyszczeń mogących uszkodzić przewód.
Roboty związane z przygotowaniem podłoża należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami producentów rur oraz właściwymi normami, w szczególności PN-EN 1610, PN-C-89224:2018-03 oraz zasadami klasyfikacji i opisu gruntów według PN-EN ISO 14688.
Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić około 0,20 m. Odchylenie grubości tej warstwy nie powinno przekraczać ±3 cm. Zdjęcie warstwy zabezpieczającej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.
W gruntach nawodnionych, odwadnianych w trakcie robót, podłoże należy wykonać z warstwy gruntu mineralnego sypkiego, żwiru płukanego lub mieszanki piaskowo-żwirowej, zgodnie z dokumentacją projektową oraz rzeczywistymi warunkami gruntowo-wodnymi stwierdzonymi na budowie. W przypadku wystąpienia wód gruntowych wykopy należy odwodnić za pomocą drenażu DN50 mm ułożonego w 30 cm obsypce ze żwiru płukanego o granulacji 8–16 mm albo za pomocą igłofiltrów.
W gruntach gliniastych, spoistych, organicznych, próchniczych oraz w nasypach niekontrolowanych należy wykonać wymianę gruntu na grunt mineralny piaszczysty średnio- lub

gruboziarnisty, podlegający mechanicznemu zagęszczeniu. W razie potrzeby podłoże należy wykonać z pospółki, żwiru lub innego gruntu mineralnego niespoistego, zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami Inspektora Nadzoru.
Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z dokumentacją projektową i wynosić:

- pod jezdnią drogi lub parkingami wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynieść Is = 1,0,
- pod chodnikami, ścieżkami rowerowymi i innymi utwardzeniami wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynieść Is = 0,98.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez jednostkę uprawnioną do badań geotechnicznych.

6.6. Roboty montażowe

6.6.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewniać grawitacyjny odpływ wód opadowych i roztopowych oraz możliwość odwodnienia rurociągów, zgodnie z dokumentacją projektową i profilami podłużnymi, nie mniej jednak niż 0,1%, o ile dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej.
Głębokość ułożenia przewodów przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże oraz przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby przykrycie przewodu, mierzone od wierzchu rury do powierzchni projektowanego terenu, zapewniało ochronę przed przemarzaniem oraz było zgodne z dokumentacją projektową.
Przy określaniu głębokości posadowienia przewodów należy uwzględnić głębokość przemarzania gruntu. Pomocniczo można stosować strefy przemarzania wg PN-81/B-03020, wynoszące od 0,8 m do 1,4 m w zależności od rejonu kraju, przy czym ostateczne zagłębienie przewodów należy każdorazowo przyjmować zgodnie z dokumentacją projektową, profilami podłużnymi, warunkami gruntowo-wodnymi oraz wymaganiami producenta rur.
W przypadku rur o średnicy poniżej 1000 mm przykrycie przewodu powinno być większe od głębokości przemarzania gruntu, chyba że dokumentacja projektowa, warunki lokalne lub zastosowane rozwiązania techniczne dopuszczają inne posadowienie.
Spadki, rzędne posadowienia, głębokości ułożenia oraz lokalizację przewodów, studni, wpustów i wylotów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, planem sytuacyjnym, profilami podłużnymi oraz rysunkami szczegółowymi.
Roboty montażowe należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym, wymaganiami producentów rur, kształtek, studni, wpustów i prefabrykatów oraz właściwymi normami, w szczególności PN-EN 1610:2015-10 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Norma PN-EN 1610:2015-10 zastępuje wcześniejszą PN-EN 1610:2002 i dotyczy budowy oraz badań przewodów kanalizacyjnych.

6.6.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewody należy układać zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami właściwych norm, w szczególności PN-EN 1610:2015-10, PN-C-89224:2018-03, instrukcjami producentów rur i kształtek oraz wymaganiami niniejszej STWiOR.
Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z profilami podłużnymi. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe 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, bose końce rur oraz uszczelki. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.
Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, ręcznie lub mechanicznie za pomocą zawiesi, krążków, wielokrążków albo dźwigów, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.
Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone, i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do wymaganego spadku podłoże.
Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, co najmniej na 1/4 obwodu, symetrycznie do swej osi.
Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda, tj. podkopy montażowe. Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy przewodu, rodzaju rury i rodzaju złącza.
Odchylenie osi ułożonego przewodu kanalizacji deszczowej od ustalonego kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać ±10 mm, o ile dokumentacja projektowa lub wymagania producenta nie stanowią inaczej.
Różnice rzędnych ułożonego przewodu kanalizacji deszczowej od przewidzianych w projekcie nie powinny w żadnym punkcie przewodu przekraczać ±1 cm przy pomiarze rzędnych w studzienkach i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia spadku do zera.
Głębokość posadowienia przewodu kanalizacji deszczowej powinna być zgodna z dokumentacją projektową, profilami podłużnymi oraz rzędnymi projektowanej nawierzchni i rowów przydrożnych. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani jego zmniejszenia do zera.

Montaż przewodów kanalizacji deszczowej z rur PP-B i PVC-U

Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją projektową.
Kanały główne kanalizacji deszczowej należy wykonywać z rur i kształtek PP-B DN/ID400 i DN/ID300, SN8, o połączeniach kielichowych łączonych na uszczelkę. Przykanaliki deszczowe należy wykonywać z rur i kształtek PVC-U DN250 i DN200, SDR34, SN8, o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową systemową, zgodnie z dokumentacją projektową.
Podłoże należy profilować w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża można wykorzystać do stabilizacji ułożonej już części przewodu przez zagęszczenie po jego obu stronach, jeżeli spełnia wymagania dokumentacji projektowej i STWiOR.
Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, co najmniej na 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 wyprofilowanym podłożu, przygotowuje odpowiednio obsypkę i następnie ją zagęszcza.
Złącza powinny pozostać odsłonięte, z wolną przestrzenią po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia kontroli połączeń oraz próby szczelności przewodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak kawałki drewna, kamienie, gruz itp.
Połączenia kielichowe rur PP-B i PVC-U należy wykonywać z zastosowaniem systemowych

uszczelek gumowych. Przed wykonaniem połączenia należy oczyścić kielich, bosy koniec rury i uszczelkę, sprawdzić prawidłowość osadzenia uszczelki, sfazować lub sprawdzić sfazowanie bosego końca rury oraz zastosować środek poślizgowy zalecany przez producenta.
Rurę należy wprowadzać w kielich osiowo, bez skręcania i bez uszkadzania uszczelki, do głębokości montażowej określonej przez producenta systemu. Niedopuszczalne jest wykonywanie połączeń z użyciem nadmiernej siły, mogącej spowodować uszkodzenie kielicha, bosego końca rury lub uszczelki.
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 ±0,05 m, o ile dokumentacja projektowa, wymagania producenta lub wymagania odbiorowe nie określają ostrzejszych tolerancji.
Zmiany kierunku, zmiany spadku oraz połączenia przewodów należy wykonywać za pośrednictwem studni kanalizacyjnych, studzienek deszczowych, kształtek systemowych lub innych elementów przewidzianych w dokumentacji projektowej.
Studnie kanalizacyjne należy wykonywać równolegle z budową przewodów kanalizacyjnych. Studnie betonowe należy posadowić zgodnie z dokumentacją projektową, na przygotowanym i zagęszczonym podłożu, a w razie potrzeby na podbudowie z betonu klasy min. C12/15. Przejścia przewodów przez ściany studni należy wykonywać jako szczelne, z zastosowaniem fabrycznych gniazd, uszczelek lub systemowych przejść szczelnych.
Przed włożeniem rury w otwór przejścia szczelnego należy oczyścić końcówkę rury, sfazować ją, jeżeli jest to wymagane, oraz powlec środkiem poślizgowym zalecanym przez producenta. Połączenie powinno być wykonane osiowo i szczelnie.
Studzienki deszczowe z wpustami należy wykonywać równolegle z budową przykanalików. Odpływ z każdej studzienki deszczowej należy wykonać poprzez szczelne przejście systemowe, tj. tuleję ochronną osadzoną w czasie prefabrykacji rur trzonowych wpustów i studni.
Włazy studni oraz wpusty deszczowe należy ustawić wysokościowo odpowiednio do projektowanej niwelety terenu lub nawierzchni drogowej. Regulację należy wykonywać za pomocą pierścieni regulacyjnych lub systemowych elementów regulacyjnych, zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta.

6.6.3. Studnie kanalizacyjne rewizyjne i połączeniowe

Studzienki kanalizacyjne rewizyjno-połączeniowe o średnicy dn1200 mm należy wykonać jako prefabrykowane studnie połączeniowe i przelotowe, z elementów betonowych, żelbetowych, wibroprasowanych, polimerobetonowych lub z betonu samozagęszczalnego SCC, z betonu klasy min. C35/45, o klasie wodoszczelności W8, nasiąkliwości do 5% i mrozoodporności F150, zgodnie z dokumentacją projektową oraz normą PN-EN 1917:2004.
Elementy prefabrykowane, zależnie od ciężaru, można układać ręcznie lub przy użyciu sprzętu montażowego, w tym dźwigu. Przy montażu elementów należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie dennic, kręgów, pokryw i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe znajdujące się na elementach prefabrykowanych.
Studzienki należy wykonywać równolegle z budową przewodów kanalizacyjnych. Studnie rewizyjno-połączeniowe należy posadowić na przygotowanym i zagęszczonym podłożu, a w razie potrzeby na podbudowie z betonu klasy min. C12/15 o grubości min. 15 cm, zgodnie z dokumentacją projektową i rysunkami szczegółowymi.
W przypadku posadowienia studzienki w wodach gruntowych należy wykonać zabezpieczenie przed ich wpływem oraz zabezpieczyć studzienkę przed wyporem wody, w sposób zgodny z dokumentacją projektową, zaleceniami producenta prefabrykatów i warunkami gruntowo-wodnymi stwierdzonymi na budowie.
Załadunek, transport i rozładunek studni rewizyjno-połączeniowych powinien odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz instrukcją producenta. Elementy transportowane

muszą być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniem, zabrudzeniem i przemieszczeniem.
Studnie rewizyjno-połączeniowe będą dostarczane w elementach, tj. sekcji dennej, kręgów nadbudowy, pokryw, płyt, stożków lub pierścieni regulacyjnych oraz włazów, zgodnie z dokumentacją projektową.
Prefabrykowane elementy studzienek należy łączyć za pomocą uszczelek gumowych SBR lub EPDM oraz pasty poślizgowej zalecanej przez producenta.
Pastą poślizgową należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni oraz wewnętrzną powierzchnię zamka górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę.
Połączenie elementów za pomocą uszczelek powinno być szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych.
Włazy studni kanalizacyjnych należy dostosować do projektowanej niwelety jezdni lub rzędnej terenu za pomocą prefabrykowanych pierścieni regulacyjnych. Nie dopuszcza się regulacji włazów za pomocą cegieł, kostek betonowych lub innych przypadkowych materiałów.
Pod pokrywą lub płytą odciążającą należy wykonać podbudowę betonową z betonu klasy min. C12/15, o grubości min. 15 cm, zdylatowaną ze ścianą studni rewizyjnej, np. taśmą izolacyjną przyścienną lub innym materiałem dylatacyjnym.
W przypadku stosowania pokryw odciążających zintegrowanych z pierścieniem odciążającym należy zachować min. 5 cm przestrzeni pomiędzy spodem pokrywy a górnym kręgiem studni, zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami producenta.
Elementy betonowe studni należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo zgodnie z wymaganiami producenta prefabrykatów oraz warunkami gruntowo-wodnymi.

6.6.4. Wpusty deszczowe

Wpusty deszczowe należy wykonywać równolegle z budową przewodów kanalizacji deszczowej i przykanalików, zgodnie z dokumentacją projektową, rysunkami szczegółowymi oraz wytycznymi producentów zastosowanych elementów.
Wpusty deszczowe, z wyjątkiem wpustu W22, należy wykonać z kręgów betonowych Ø500 mm z osadnikiem o głębokości min. 0,8 m. Należy stosować wpusty z nasadą/włazem żeliwnym klasy D400, dostosowane do projektowanej nawierzchni drogowej i obciążeń ruchem kołowym.
Odpływ z każdej studzienki deszczowej należy wykonać poprzez przejście szczelne, tj. tuleję ochronną systemową, osadzoną w czasie prefabrykacji rur trzonowych wpustów i studni.
Elementy betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową, zgodnie z wymaganiami producenta prefabrykatów oraz dokumentacją projektową.
Wpusty ściekowe należy dokładnie obsypać piaskiem lub innym gruntem mineralnym sypkim, z dokładnym zagęszczeniem warstwami, w sposób niepowodujący przemieszczenia elementów studzienki.

6.6.5. Wyloty kanalizacji deszczowej i umocnienie skarp oraz dna odbiornika

Lokalizacja wylotów powinna wynikać z dokumentacji projektowej oraz warunków terenowych projektowanych odbiorników. Wyloty kanalizacji deszczowej i przykanalików deszczowych powinny być wykonane w sposób zapewniający trwałe, szczelne i bezpieczne odprowadzenie wód opadowych i roztopowych do odbiorników, bez powodowania rozmycia dna i skarp rowów.
Wyloty oraz elementy umocnienia powinny być odporne na oddziaływanie wody, mrozu oraz obciążeń eksploatacyjnych wynikających z warunków pracy obiektu. Wyloty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą STWiOR, wymaganiami producentów rur i prefabrykatów oraz właściwymi normami.

A. Montaż wylotów
Przygotowanie podłoża

Wyloty należy wykonywać w przygotowanym i odwodnionym wykopie lub w odpowiednio ukształtowanej skarpie rowu/rzeki, na podłożu zapewniającym stateczne i trwałe posadowienie końca przewodu albo prefabrykatu wylotu. Podłoże należy oczyścić, wyprofilować oraz przygotować zgodnie z dokumentacją projektową.
Wyloty przykanalików deszczowych DN250 i DN200 należy wykonać jako ścięte, bose końce rur przykanalików deszczowych, bez wystających elementów betonowych, wprowadzone w boczną skarpę projektowanego rowu przydrożnego. Końce rur należy dociąć zgodnie z nachyleniem skarpy rowu.
Wylot kanalizacji deszczowej WL2 DN400 należy wykonać jako prefabrykat betonowy, wykonany w całości w zakładzie produkcyjnym, zgodnie z KPED 02.16, przeznaczony do zakończenia kanału deszczowego o średnicy DN400. Prefabrykat wylotu należy posadowić na podsypce cementowo-piaskowej w proporcji 1:4. Przed wbudowaniem prefabrykat wylotu należy sprawdzić pod względem zgodności z dokumentacją projektową, kompletności oraz braku uszkodzeń powstałych podczas transportu i składowania. Element uszkodzony nie może być wbudowany.
W czasie montażu wylotów należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe ustawienie elementów w planie i profilu, zgodność rzędnych z dokumentacją projektową oraz szczelne połączenie z kanałem odpływowym. Wyloty powinny być ustawione stabilnie i trwale, bez możliwości przemieszczenia po zakończeniu robót montażowych.
Wylot WL2 należy wyposażyć w uchylną kratę zabezpieczającą, uniemożliwiającą przedostawanie się większych zanieczyszczeń do przewodu oraz zapewniającą możliwość okresowego czyszczenia wylotu. Mocowanie kraty powinno zapewniać jej trwałość, stateczność oraz możliwość eksploatacyjnego otwierania.
Wyloty przykanalików deszczowych WL3 DN200 oraz WL4 DN250 do projektowanego rowu przydrożnego należy wykonać jako ścięte, bose końce rur przykanalików deszczowych, wprowadzone w boczną skarpę rowu. Końce rur należy dociąć zgodnie z nachyleniem skarpy rowu, bez pozostawiania wystających elementów poza lico umocnienia. Wyloty należy wykonać zgodnie z rzędnymi, średnicami i lokalizacją określonymi w dokumentacji projektowej.

B. Umocnienie dna i skarp w rejonie wylotów
W celu zabezpieczenia odbiorników przed rozmyciem hydraulicznym należy wykonać umocnienie skarp rzeki Horodnianka oraz projektowanego rowu przydrożnego w rejonie wylotów kanalizacji deszczowej i przykanalików. Umocnienia należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz w sposób zapewniający trwałe zabezpieczenie odbiorników przed erozją wodną.
W rejonie wylotu WL2 DN400 do rzeki Horodnianka należy wykonać umocnienie skarpy brukowcem kamiennym ułożonym na podsypce piaskowo-cementowej. Umocnienie należy wykonać na całej wysokości skarpy, od dna cieku, na szerokości 2,0 m, tj. po 1,0 m w obie strony od osi wylotu.
W rejonie wylotów przykanalików deszczowych WL3 DN200 oraz WL4 DN250 należy wykonać umocnienie dna i skarp rowu brukowcem kamiennym ułożonym na podsypce piaskowo-cementowej. Umocnienie należy wykonać do wysokości ok. 1,0 m od dna rowu oraz w pasie szerokości 1,5 m, tj. po 0,75 m w obie strony od osi wylotu.
Elementy umocnienia powinny być układane na odpowiednio przygotowanym, wyrównanym i stabilnym podłożu. Powierzchnia umocnienia powinna być wykonana równo, trwale i w sposób zapewniający właściwe odprowadzenie wód oraz zabezpieczenie skarp i dna przed podmyciem, osuwaniem i rozmyciem.

C. Roboty wykończeniowe i uporządkowanie odbiornika
Po wykonaniu wylotów należy uporządkować teren robót oraz rejon odbiornika w zakresie niezbędnym do zapewnienia prawidłowego odpływu wód opadowych i roztopowych.

Zakres robót wykończeniowych powinien obejmować profilowanie dna i skarp odbiorników w rejonie wylotów, usunięcie zanieczyszczeń, namułów, luźnego gruntu i materiałów pozostałych po robotach oraz przywrócenie drożności hydraulicznej odbiornika.
Po zakończeniu robót przekrój poprzeczny rowu, spadek dna oraz stan skarp nie mogą powodować przewężeń przepływu, lokalnych zastoisk, podpiętrzeń, rozmyć ani utrudnień w odpływie wód z wylotów kanalizacji deszczowej.

6.6.6. Inspekcja telewizyjna powykonawcza i próba szczelności

Po zakończeniu robót wykonać inspekcję kanałów głównych DN400 i DN300 przy pomocy kolorowej i samobieżnej kamery TV z głowicą obrotową. Dla przykanalików deszczowych należy wykonać próbę szczelności.
W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi rurociągu.
Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu kanału. W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje:

- data/godzina;
- nazwa ulicy;
- numer studzienki początkowej i końcowej;
- średnica kanału;
- dystans bezpośredni od studni początkowej

Inspekcje TV należy archiwizować i przekazać Inżynierowi na płytach DVD wraz z raportem (powykonawczym) zawierającym opis stanu rurociągu.
Alternatywnie dopuszcza się wykonanie próby szczelności dla całego zakresu robót, tj. kanałów głównych DN400 i DN300 oraz przykanalików deszczowych, zamiast inspekcji telewizyjnej kanałów głównych.

6.6.7. Zasypanie wykopów, zagęszczenie i odtworzenie nawierzchni

Użyty materiał i sposób zasypania wykopu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu, studni, wpustów, wylotów, przejść szczelnych oraz izolacji przeciwwilgociowej elementów betonowych. Zasypanie wykopów i zagęszczenie gruntu należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami producentów rur, PN-EN 1610, PN-C-89224:2018-03 oraz zasadami opisu i klasyfikacji gruntów według PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2.
Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PP-B i PVC-U minimum 0,30 m ponad górną tworzącą rury.
Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt mineralny, nieskalisty, sypki, drobno- lub średnioziarnisty, bez grud, kamieni, gruzu, części organicznych i innych zanieczyszczeń mogących uszkodzić przewód, zgodny z wymaganiami PN-EN 1610, PN-C-89224:2018-03 oraz klasyfikowany według PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2.
Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej należy zagęszczać ręcznie po obu stronach przewodu, w sposób niepowodujący jego przemieszczenia lub uszkodzenia.
Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu, studni, wpustów lub wylotów. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej STWiOR.
W przypadku prowadzenia robót ziemnych w pasie drogowym oraz wystąpienia trudności w osiągnięciu wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu należy wymienić grunt nieprzydatny na grunt mineralny niespoisty, np. piasek, pospółkę lub grunt piaszczysty średnio- albo gruboziarnisty, podlegający mechanicznemu zagęszczeniu.
Należy stosować się do poniższych wytycznych:

a) wykonawca dokona oznakowania i zabezpieczenia miejsca robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas budowy,
b) jeżeli w miejscu prowadzonego wykopu w pasie drogowym występują grunty spoiste, organiczne, próchnicze lub nasypy niebudowlane, należy wymienić grunt pod nawierzchnią na całej wymaganej głębokości wykopu poniżej konstrukcji nawierzchni drogi na grunt niespoisty, tj. piasek, pospółkę lub grunt piaszczysty średnio- albo gruboziarnisty,
c) przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy wykonać badanie zagęszczenia gruntu; wymagany wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:
   - pod jezdnią drogi lub parkingami: Is = 1,0,
   - pod chodnikami, ścieżkami rowerowymi i innymi utwardzeniami: Is = 0,98,
d) w obrębie studni, wpustów i innych obiektów kanalizacji deszczowej grunt należy zagęścić do wskaźnika Is = 1,0, o ile dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej,
e) wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez jednostkę uprawnioną do wykonywania badań geotechnicznych,
f) włazy, wpusty, pokrywy oraz inne urządzenia rewizyjne znajdujące się w poziomie terenu należy wyregulować z dopasowaniem do projektowanej nawierzchni, tj. nadać im wysokość i pochylenie zgodne z niweletą oraz spadkami podłużnymi i poprzecznymi nawierzchni,
g) w miejscach skrzyżowań projektowanej kanalizacji deszczowej z odsłoniętą infrastrukturą podziemną podczas zasypywania wykopów należy odtworzyć dotychczasowe warunki jej posadowienia poprzez ręczne wykonanie podsypek i obsypek piaskowych oraz odtworzenie oznakowania przewodów odpowiednimi taśmami ostrzegawczymi lub lokalizacyjno-ostrzegawczymi,
h) zasadniczo nie przewiduje się odtworzeń istniejącej nawierzchni w ramach robót kanalizacji deszczowej z uwagi na realizację nowego układu drogowego; roboty należy koordynować z wykonawcą robót drogowych,
i) za stan chodników, pasów zieleni, jezdni sąsiednich i ulic dojazdowych do placu budowy odpowiada Wykonawca,
j) po zakończeniu robót teren należy uporządkować i doprowadzić do stanu umożliwiającego dalszą realizację robót drogowych oraz bezpieczne użytkowanie terenu.

6.6.8. 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 rząpiach (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:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- sprawdzenie zgodności materiałów przewidzianych do wbudowania z dokumentacją projektową i STWiOR,
- sprawdzenie dokumentów dopuszczających materiały do stosowania w budownictwie,
- sprawdzenie zgodności rur, kształtek, studni, wpustów, włazów i prefabrykatów z wymaganiami producentów oraz właściwych norm,
- ustalenie składu betonu, zapraw i podsypek piaskowo-cementowych, jeżeli będą wykonywane na budowie,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie sposobu odwodnienia wykopów w przypadku wystąpienia wód gruntowych,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy,
- sprawdzenie możliwości wykonania geodezyjnego wytyczenia trasy przewodów, studni, wpustów i wylotów.

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 lub Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie geodezyjnego wytyczenia trasy kanałów, przykanalików, studni, wpustów i wylotów,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy wykopów pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi producenta,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą oraz skuteczności odwodnienia wykopów,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- sprawdzenie wykonania odkrywek kontrolnych w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z dokumentacją projektową,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa, jeżeli występuje,
- badanie zgodności zastosowanych rur, kształtek, studni, wpustów, włazów, prefabrykatów, uszczelek i materiałów pomocniczych z dokumentacją techniczną, STWiOR, odpowiednimi normami, dokumentami dopuszczającymi do stosowania oraz warunkami technicznymi producentów,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i istniejącego uzbrojenia oraz sposobu ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy, połączeń kielichowych, uszczelek oraz przejść szczelnych,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich wykonania zgodnie z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie montażu studni rewizyjno-połączeniowych, studzienek deszczowych, wpustów oraz wylotów,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studni, wpustów, włazów, pokryw i wylotów,
- sprawdzenie wykonania i regulacji włazów oraz wpustów do projektowanej niwelety nawierzchni,
- sprawdzenie wykonania izolacji przeciwwilgociowej elementów betonowych, jeżeli jest wymagana,
- sprawdzenie wykonania przejść szczelnych przez ściany studni i wpustów,
- sprawdzenie wykonania włączenia do istniejącej studni kanalizacji deszczowej Di1 i Di2,
- sprawdzenie wykonania włączenia projektowanej studni do istniejącej kanalizacji deszczowej kd400,
- sprawdzenie wykonania wylotów kanalizacji deszczowej i przykanalików do odbiorników,
- sprawdzenie wykonania umocnień dna i skarp rzeki i rowu w rejonie wylotów,
- badanie szczelności przewodów, studni i połączeń lub wykonanie inspekcji TV, zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami STWiOR,
- sprawdzenie drożności i płukania kanałów,
- badanie wykonania warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez kontrolę wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw,
- sprawdzenie uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu, w szczególności Is

= 1,0 pod jezdnią i parkingami oraz Is = 0,98 pod chodnikami, ścieżkami rowerowymi i innymi utwardzeniami,
- sprawdzenie wykonania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przed zasypaniem przewodów,
- sprawdzenie sporządzenia wymaganych protokołów odbiorów częściowych, prób, badań i inspekcji.

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 rewizyjnej i przelotowej z wyposażeniem;
- 1 szt studzienki z wpustem deszczowym z wyposażeniem;

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 6 dały wyniki pozytywne.

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji deszczowej, a mianowicie:
- roboty przygotowawcze,

- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- odwodnienie wykopów, jeżeli występuje,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki i obsypki przewodów,
- roboty montażowe wykonania rurociągów kanalizacji deszczowej i przykanalików,
- montaż studni rewizyjno-połączeniowych,
- montaż studzienek deszczowych z wpustami,
- wykonanie przejść szczelnych i połączeń kielichowych,
- wykonanie wylotów kanalizacji deszczowej i przykanalików,
- wykonanie umocnień dna i skarp rowów w rejonie wylotów,
- próby szczelności przewodów lub inspekcja TV,
- zasypanie 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 niż 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 odcinka przewodu przeznaczonego do odbioru, przy czym powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych, umiejscowienia uzbrojenia oraz względów techniczno-ekonomicznych.

Odbioru robót zanikających dokonuje Inżynier Kontraktu lub Inspektor Nadzoru przy udziale Wykonawcy oraz, w zakresie wymaganym dokumentacją projektową, przedstawiciela Inwestora, tj. Gminy Choroszcz.

9.3. Odbiór końcowy.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego, polegające na sprawdzeniu protokołów badań i odbiorów przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych,
- sprawdzenie zgodności wykonanej kanalizacji deszczowej z dokumentacją projektową, STWiOR oraz wymaganiami Inżyniera Kontraktu lub Inspektora Nadzoru,
- sprawdzenie wykonania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przewodów, studni, wpustów, wylotów oraz pozostałych elementów kanalizacji deszczowej,
- sprawdzenie wyników próby szczelności przewodów i studni, wykonanej zgodnie z PN-EN 1610 oraz wymaganiami dokumentacji projektowej,
- sprawdzenie wyników inspekcji TV przewodów kanalizacji deszczowej, jeżeli była wymagana lub wykonywana,
- sprawdzenie drożności przewodów oraz wykonania płukania kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania i regulacji włazów, wpustów oraz pokryw do projektowanej niwelety nawierzchni,
- sprawdzenie wykonania wylotów kanalizacji deszczowej i przykanalików oraz umocnień dna i skarp rowów w rejonie wylotów,
- sprawdzenie uporządkowania terenu po zakończeniu robót.

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 odbiór.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dotyczące dokumentacji, szczelności, drożności, inspekcji TV, zagęszczenia zasypek oraz zgodności wykonania z dokumentacją projektową i STWiOR zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na sprawność działania kanalizacji deszczowej i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie, w tym zakres robót poprawkowych lub uzupełniających.

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 oraz zabezpieczenie dojazdu służb specjalnych,
- oznakowanie robót zgodne z projektem organizacji ruchu i wskazaniami Inspektora Nadzoru,
- wykonanie tymczasowych pomostów nad wykopem dla ruchu pieszego, jeżeli będą wymagane,
- badania laboratoryjne określające przydatność urobku z wykopów do ponownego wbudowania,
- przeprowadzenie badań stopnia zagęszczenia gruntu rodzimego i zasypki,
- wykonanie wykopów mechanicznie i ręcznie,
- wykonanie odkrywek kontrolnych w rejonie istniejącego uzbrojenia,
- zabezpieczenie i podwieszenie istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- załadunek i wywóz gruntu nieprzydatnego do wbudowania,
- wymianę gruntów organicznych, spoistych, próchniczych oraz nasypów niebudowlanych na grunty mineralne piaszczyste średnio- lub gruboziarniste, jeżeli wystąpi taka konieczność,
- odwodnienie i osuszenie wykopów,
- zabezpieczenie skarp przed obsuwaniem się,
- wykonanie i demontaż umocnienia ścian wykopu,
- prace pomiarowe w trakcie wykonywania wykopów i dla celów obmiarowych,
- dowiezienie materiału do wykonania podsypek, obsypek i zasypek,
- wykonanie podsypek, obsypek i zasypek wraz z ich zagęszczeniem,
- wykonanie badań wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

Cena 1 metra wykonania kanałów obejmuje:

- wytyczenie trasy kanalizacji deszczowej, przykanalików oraz lokalizacji obiektów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zabezpieczenie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu,
- zabezpieczenie przyległych obiektów, ogrodzeń i istniejącego zagospodarowania terenu,
- ewentualne wykonanie przecisków, przewiertów lub innych robót bezwykopowych, jeżeli

będą wymagane,
- zabezpieczenie urządzeń i przewodów obcych w wykopie,
- odwodnienie wykopu, jeżeli wystąpi taka konieczność,
- przygotowanie podłoża pod przewód kanalizacji deszczowej, w tym wykonanie podsypki, jeżeli jest wymagana,
- ułożenie rur kanałowych wraz z wykonaniem połączeń kielichowych na uszczelkę,
- wykonanie przykanalików deszczowych,
- wykonanie włączeń do studni kanalizacyjnych, studzienek deszczowych, wpustów, wylotów i innych obiektów,
- wykonanie szczelnych przejść przez ściany studni i wpustów,
- przeprowadzenie próby szczelności lub inspekcji TV przewodów,
- płukanie i sprawdzenie drożności kanałów,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną,
- transport nadmiaru gruntu,
- koszt tymczasowego zabezpieczenia lub przebudowy urządzeń obcych, jeżeli wystąpi taka konieczność,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- nadzór użytkowników lub właścicieli istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji deszczowej i lokalizacji obiektów wraz z aktualizacją mapy zasadniczej,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena wbudowania jednego kompletu studni kanalizacyjnej obejmuje:
- wytyczenie lokalizacji obiektu,
- dostarczenie materiałów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian,
- zabezpieczenie przyległych obiektów, ogrodzeń i istniejącego zagospodarowania terenu,
- odwodnienie wykopu, jeżeli wystąpi taka konieczność,
- przygotowanie podłoża pod studnię,
- wykonanie podbudowy z betonu klasy min. C12/15, jeżeli jest wymagana dokumentacją projektową,
- montaż elementów studni, w tym dennicy, kręgów, pokryw, pierścieni regulacyjnych i włazu,
- wykonanie połączeń na uszczelki gumowe oraz przejść szczelnych,
- wykonanie włączeń przewodów kanalizacji deszczowej i przykanalików do studni,
- regulację włazu do projektowanej niwelety terenu lub nawierzchni,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej elementów betonowych stykających się z gruntem, jeżeli jest wymagana,
- badanie szczelności studni lub kontrolę szczelności połączeń,
- zasypanie wykopu oraz wykonanie nasypów warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną,
- transport nadmiaru gruntu,
- zagospodarowanie i uporządkowanie terenu wokół studzienki,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektu wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

Cena wbudowania jednego kompletu wpustu deszczowego obejmuje:
- wytyczenie lokalizacji obiektu,
- dostarczenie materiałów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian,
- odwodnienie wykopu, jeżeli wystąpi taka konieczność,
- przygotowanie podłoża pod wpust deszczowy,
- montaż elementów studzienki wpustowej, osadnika, pokrywy odciążającej oraz wpustu żeliwnego,
- wykonanie odpływu ze studzienki poprzez przejście szczelne,
- wykonanie przykanalika deszczowego, jeżeli jest objęty daną pozycją kosztorysową,
- regulację wpustu do projektowanej niwelety nawierzchni,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej elementów betonowych stykających się z gruntem, jeżeli jest wymagana,
- badanie szczelności lub kontrolę szczelności połączeń,
- zasypanie wykopu oraz wykonanie nasypów warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną,
- zagospodarowanie i uporządkowanie terenu wokół studzienki,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- nadzór użytkowników lub właścicieli istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektu wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

Cena wykonania podłoży betonowych i podsypek pod obiekty obejmuje:
- wytyczenie lokalizacji obiektu,
- koszt materiałów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu z ewentualnym umocnieniem ścian,
- przygotowanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie podłoża betonowego lub podsypki pod obiekty kanalizacji deszczowej, w tym studnie, wpusty, pokrywy odciążające, osadniki i wyloty,
- zasypanie wykopu i uporządkowanie terenu.

Cena wykonania umocnień dna i skarp rowów obejmuje:
- wytyczenie lokalizacji umocnienia,
- koszt materiałów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie i wyprofilowanie dna oraz skarp rowu,
- wykonanie podsypki piaskowo-cementowej,
- ułożenie brukowca kamiennego w dnie i na skarpach rowu,
- dopasowanie umocnienia do wylotu kanalizacji deszczowej,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:
- PN-EN 1610:2015-10 — Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 752:2017 — Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne. Zarządzanie systemem kanalizacyjnym.

- PN-EN 476 — Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- 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.
- PN-EN 13476-1 — Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z PVC-U, PP i PE. Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe.
- PN-EN 13476-3 — Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z PVC-U, PP i PE. Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej wewnętrznej i profilowanej zewnętrznej powierzchni oraz systemu, typ B.
- PN-EN 1852-1 — Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu PP do odwadniania i kanalizacji.
- PN-C-89224:2018-03 — Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z PVC-U, PP i PE. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
- PN-EN 1917:2004 — Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-EN 124-1:2015-07 — Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania użytkowe i metody badań.
- PN-EN 124-2:2015-07 — Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych wykonanych z żeliwa.
- PN-H-74130:2024-01 — Zabezpieczenie pokryw i krat zwieńczeń wpustów ściekowych oraz zwieńczeń studzienek włazowych klasy D400 wykonanych z żeliwa. Dobór masy na jednostkę powierzchni pokrywy lub kraty.
- PN-EN 13101:2005 — Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- PN-EN 681-1 — Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur stosowanych w sieciach wodociągowych i kanalizacyjnych. Część 1: Guma.
- PN-B-10729 — Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- 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 ISO 14688-1 — Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2 — Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-EN 1997-1 — Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2 — Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN 206 — Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.
- PN-EN 197-1 — Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 12620 — Kruszywa do betonu.

- PN-EN 13242 — Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN 998-2 — Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
- PN-S-02205:1998 — Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-S-02204:1997 — Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- KPED 02.16 — Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Wylot kanału deszczowego.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zeszyt 9, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003.
- Instrukcje producentów rur, kształtek, studni, wpustów, włazów, prefabrykatów, uszczelek, przejść szczelnych i elementów systemowych.

11.2. Przepisy związane
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. — Prawo budowlane, w aktualnym brzmieniu.
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. — Prawo wodne, w aktualnym brzmieniu.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. — o odpadach, w aktualnym brzmieniu.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. — o wyrobach budowlanych, w aktualnym brzmieniu.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Dokumentacja projektowa, opis techniczny, część rysunkowa, profile podłużne, schematy studni, wpustów i wylotów oraz uzgodnienia branżowe.
- Warunki, uzgodnienia i wymagania Inwestora oraz gestorów istniejącego uzbrojenia podziemnego.
- Projekt organizacji ruchu na czas budowy.