

ST-03 RUROCIĄGI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

*PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:
URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ*

dla zadania pt:

*„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ
wraz z budową układu komunikacyjnego”.*

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE.....	99
1.1. Przedmiot specyfikacji	99
1.2. Przedmiot i zakres robót	99
1.3. Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót	99
1.4. Określenia podstawowe	100
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ	100
2.1. Wymagania ogólne	100
2.2. Wymagania szczegółowe	100
2.2.1 Materiały	100
2.2.2 Transport	105
2.2.3 Składowanie	106
3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE	107
4. ŚRODKI TRANSPORTU	107
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	107
5.1. Ogólne zasady wykonywania robót	107
5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót	108
5.2.1. Prace przygotowawcze i roboty ziemne	108
5.2.2. Zabezpieczenie drzew	108
5.2.3. Wykonanie podłoża	108
5.2.4. Ułożenie kanalizacji deszczowej	108
5.2.5. Kolizje z uzbrojeniem	112
5.2.5. Obiekty na sieci	112
5.2.6. Przejścia pod drogami i przeszkodami terenowymi	113
5.2.7. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane	113
5.2.8. Obsypka, zasypka przewodów	113
5.2.9. Budowa nawierzchni dróg	113
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	113
6.1. Wymagania ogólne	113
6.2. Wymagania szczegółowe	114
6.2.1. Materiały	114
6.2.2. Kontrola jakości wykonanych robót	114
7. OBMIAR ROBÓT	115
7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót	115
7.1.1. Jednostki i zasady obmiaru robót	115
7.1.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych	115
8. ODBIÓR ROBÓT	116
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	116
8.2. Odbiór techniczny częściowy	116
8.3. Odbiór techniczny końcowy	116
9. ROZLICZENIE ROBÓT	117
9.1. Ustalenia ogólne	117
9.2. Zasady rozliczenia płatności	117
10. NORMY	117

1. WPROWADZENIE

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania kanalizacji deszczowej, która zostanie wykonana w ramach PROJEKTU KLUCZOWEGO RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAP I: URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ” dla zadania pt: „Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTS wraz z budową układu komunikacyjnego”.

1.2. Przedmiot i zakres robot

Ustalenia zawarte w Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania kanalizacji deszczowej realizowanej w zadaniu wraz z obiektami na sieci:

- a) kanalizacja deszczowa;
 - rurociągi PVC-U Ø 200x5,9mm klasa S SDR 34 SN8 o dł. 351,00m (przykanaliki-podł. wpustów);
 - rurociągi PVC-U Ø 250x7,3mm klasa S SDR 34 SN8 o dł. 70,50m;
 - rurociągi PVC-U Ø 315x9,2mm klasa S SDR 34 SN8 o dł. 246,00m;
 - rurociągi PVC-U Ø 400x11,7mm klasa S SDR 34 SN8 o dł. 33,50m;
 - rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø250 o dł. 33,00m;
 - rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø400 o dł. 42,00m;
 - rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø500 o dł. 249,00m;
 - rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø600 o dł. 271,00m;
 - rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø800 o dł. 868,00m;
 - rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø1050 o dł. 52,20m;
 - uzbrojenie:
 - studzienki kanalizacyjne z kr. bet. Ø 1000mm – 8 kpl.;
 - studzienki kanalizacyjne z kr. bet. Ø 1200mm – 23kpl.;
 - studzienki kanalizacyjne z kr. bet. Ø 1400mm – 31kpl.;
 - studzienki kanalizacyjne z kr. bet. Ø 1600mm – 2 kpl.;
 - studnie chłonne z kr. bet. Ø 1500mm – 1kpl.;
 - studnie chłonne z kr. bet. Ø 2000mm – 2kpl.;
 - studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych Ø 315mm– 4kpl
 - wpust deszczowy Ø500mm z kęgów betonowych – 60 kpl.
- b) obiekty towarzyszące
 - separator lamelowy o przepływie nominalnym 100dm³/s, z by-passem i zintegrowany z osadnikiem – 2kpl.
 - zbiornik retencyjny żelbetowy zamknięty o wym. 24,4m x 36,4m x 5,0m o V=2524m³ – 1kpl.
 - żelbetowa komora rozdziału zgodnie z projektem – 1kpl.

1.3. Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r.:

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:
URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ
dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTS
wraz z budową układu komunikacyjnego”.

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustaleniami PN-87/B-01070 „Sieć kanalizacyjna - zewnętrzna - obiekty i elementy wyposażenia - terminologia” oraz określeniami w Specyfikacji Technicznej z punktem 1.5 ST 01 „Wymagania Ogólne”.

2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów i urządzeń

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów i urządzeń, ich pozyskiwania, przechowywania i składowania oraz postępowania z materiałami nie odpowiadającymi wymaganiom podano w punkcie 2 ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1 Materiały

Zastosowanie innego typu rur niż podany w projekcie musi odbywać się za zgodą Inżyniera.

Materiały stosowane przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST winny być :

- a) materiałami nowymi i nieużywanymi,
- b) spełniającymi przedstawione parametry techniczne,
- c) wyrobami produkcji krajowej lub zagranicznej posiadającymi aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i winien uzyskać jego akceptację.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

2.2.1.1. Rury

- a) rury kanalizacyjne kielichowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U, klasy „S” o sztywności obwodowej min. SN8 kN/m², SDR 34, z wydłużonym kielichem, ze ścianką litą jednorodną, spełniające warunki określone w PN-EN 1401-1:1999 wraz z gumową uszczelką wargową łączoną na wcisk. W obszarach szkód górniczych należy układać rury o wydłużonym kielichu zapewniające kompensację naprężeń osiowych o średnicach: Ø 200mm, Ø 250mm, Ø 315mm, Ø 400mm.
- b) rury PP/ PE SDR 34 z kielichem o sztywności obwodowej minimum SN = 8 kN/m² o średnicach: Ø 250mm, Ø 315mm, Ø 400mm, Ø 500mm, Ø 600mm, Ø 800mm, Ø 1050mm.
- c) rury ochronne (osłonowe)
– rury dwudzielne Ø160mm, (na istniejących kablach energetycznych i telekomunikacyjnych);

2.2.1.2. Studzienki

Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych rewizyjne, niewłazowe (nazwa przyjęta inspekcyjne) Ø 315mm wg. PN-B-10729; 1999.

Dane techniczne:

- Studzienki niewłazowe
- Średnica wewnętrzna komina: Ø 315mm
- Średnice podłączonych rur kanalizacyjnych PVC-u; Ø 110mm - Ø 400mm
- Możliwość wykonania dodatkowych podłączeń powyżej kinety: wkładki ; Ø 110mm oraz Ø 160mm
- Kinety o wbudowanym spadku dna 1,5%
- Kinety przepływowe bez zmiany kierunku przepływu ścieków
- Kinety połączone z jednym dopływem bocznym prawym lub lewym
- Kinety połączeniowe z dwoma dopływami bocznymi prawym i lewym
- Dopływy boczne realizowane pod kątem 45°
- Możliwość regulacji położenia zwieńczenia studzienki: różna w zależności od jego typu
- Możliwość stosowania przy bardzo wysokim poziomie wody gruntowej
- Gwarantowana szczelność połączeń elementów studzienek: min. 0,5bar
- Klasa obciążeń (wg PN-EN 124:200); A15 – D400
- Odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP, PVC-u) zgodnie z ISO/TR 10358
- Odporność chemiczna uszczelek zgodnie z ISO/TR 7620
- Dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych
- Dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym

Konstrukcja studzienek:

- Kineta (podstawa studzienek z wyprofilowaną kinetą)
- Rury karbowane stanowiące kominy studzienek
- Zwiężenie
- Włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym spełniającym wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie wg. normy PN-EN 124:2000; włazy klasy D400; wentylowane; konstrukcja włazu i jego ciężar w pełni uniemożliwiający poderwanie pokrywy przez nadjeżdżający pojazd, powierzchnia styku korpusu bardzo dokładnie przylegająca do powierzchni pokrywy zapewniająca cicha pracę (włazy nieklawiszujące); włazy przenoszące największe obciążenia dynamiczne i wytrzymałe na duże naciski statyczne powodowane ruchem drogowym. W pasie zieleni należy stosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy A15 o wymaganiach opisanych powyżej.

Betonowe studnie kanalizacyjne

Studzienki z kręgów betowych Ø1000mm, Ø1200mm, Ø1400mm, Ø1600mm z uszczelką zapobiegającą infiltracji do wewnątrz studni.

Dane techniczne:

Prefabrykowane elementy betonowe wraz z uszczelką zapobiegającą infiltracji do wewnątrz studni, według normy PN-EN 1917:2002. Wykonane z betonu wibroprasowanego B45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego zgodnie z normą PN-EN 1917:2002; nasiąkliwość nie powinna przekraczać 5% wagowych.

- włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym spełniającym wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie wg. normy PN-EN 124:2000; włazy klasy D400; wentylowane; konstrukcja włazu i jego ciężar w pełni uniemożliwiający poderwanie pokrywy przez nadjeżdżający pojazd, powierzchnia styku korpusu bardzo dokładnie przylegająca do powierzchni pokrywy zapewniająca cicha pracę (włazy nieklawiszujące); włazy przenoszące największe obciążenia dynamiczne i wytrzymałe na duże naciski statyczne powodowane ruchem drogowym. W pasie zieleni należy stosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy A15 o wymaganiach opisanych powyżej.
- kineta z betonu B – 15
- stopnie złazowe.

Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne, elastyczne odpowiednie dla średnicy i materiału rur przewodowych.

Studzienki winny posiadać aprobaty:

- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym
- dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych klasa obciążeń (wg PN-EN 124:2000): A15 – D400

Studnie chłonne

Studzienki z kręgów betonowych Ø1500mm, Ø2000mm przeznaczone do odbioru wody powierzchniowej i wchłaniania jej przez podłoże gruntowe.

Wymiary studni określono na podstawie obliczeń będących elementem dokumentacji projektowej.

Studnie chłonna wypełnia się filtrem z przepuszczalnych warstw, który został zwymiarowany w dokumentacji projektowej. Szczegóły zostały przedstawione na przekroju projektowanych studni w dokumentacji projektowej.

Wpusty deszczowe Ø500mm z kręgów betonowych z osadnikiem dennym

Wpust z kręgów betonowych o średnicy Ø 500mm wraz z uszczelką zapobiegającą infiltracji do wewnątrz wpustu deszczowego z osadnikiem dennym o głębokości min. 0,95m. Głębokość studzienek od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika min. 1,50m i max. 2,0m.

Dla wpustów przewidziano ruszty żeliwne typu ciężkiego, na zawiasie zamykane na zatrask, uchylne. Przejścia rur przez ściany wpustów wykonać jako szczelne, elastyczne odpowiednie dla średnicy i materiału rury przewodowej.

2.2.1.3. Obiekty towarzyszące kanalizacji

- a) **Separator substancji ropopochodnych DN 800mm o przepływie nominalnym > 100dm³/s zintegrowany z piaskownikiem o pojemności min. 15000dm³ i by-pasem zaprewniającym maksymalny przepływ hydrauliczny > 1000dm³/s.**

Separator lamelowy działający na zasadzie rozdziału grawitacyjnego olejów i wody. Do separatora doprowadzane są wody deszczowe z dróg i placów. Oddzielenie zanieczyszczeń lekkich (związków ropopochodnych) uzyskuje się podczas przepływu zaolejonych wód przez filtr lamelowy. Na powierzchni filtra następuje zjawisko łączenia się mikrocząsteczek oleju w większe krople – tworzą się aglomeraty, które odrywają się od filtra i wypływają na powierzchnię. W efekcie na powierzchni wody w górnej części separatora tworzy się warstwa i pozostaje tam do czasu jej usunięcia podczas okresowego czyszczenia. Separator wyposażony jest w niezbędny osadnik, w którym następuje wstępne oddzielenie części stałych jak pył i piasek. Separator posiada instalację zabezpieczającą – pływakowy zawór zamykający blokujący automatycznie wypływ z separatora.

Włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym spełniającym wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie wg. normy PN-EN 124:2000; włazy klasy D400; wentylowane; konstrukcja włazu i jego ciężar w pełni uniemożliwiający poderwanie pokrywy przez nadjeżdżający pojazd, powierzchnia styku korpusu bardzo dokładnie przylegająca do powierzchni pokrywy zapewniająca cicha pracę (włazy nieklawiszujące); włazy przenoszące największe obciążenia dynamiczne i wytrzymałe na duże naciski statyczne powodowane ruchem drogowym.

Urządzenie gwarantujące stopień oczyszczenia dla całego przepływu w odniesieniu do substancji ropopochodnych zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 24 lipca 2006r. w sprawie warunków jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód i ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2006r. Nr 137 poz. 984).

b) Zbiornik retencyjny żelbetowy zamknięty o wym. 24,4m x 36,4m x 5,0m o pojemności minimalnej $V=2524m^3$

- Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać drogi dojazdowe do zbiornika o wzmocnionym podłożu. Wykonane wykopy muszą być zabezpieczone przed napływem wód gruntowych i opadowych przez wykonanie tymczasowego zbiornika wraz z zainstalowaniem zespołu pompowego. Odprowadzenie wód napływowych do istniejącej kanalizacji.

- Przygotowanie podłoża gruntowego pod zbiornik

W wykonanym wykopie przy występującym podłożu skalistym – wapień, należy wykonać warstwę wyrównawczą z drobnego żwiru wapiennego o grubości od 0,20 – 0,30 m. Warstwę wyrównawczą należy zagęścić mechanicznie do $I_s = 0,95$.

Z uwagi na brak wykonanego otworu wiertniczego w rejonie zbiornika nie wyklucza się występowania w poziomie fundowania zbiornika podłoża gruntowego w postaci zwierzelin gliniastych lub ilastych z okruchami skał.

- Przygotowanie zabezpieczeń wykopów pod zbiornik

Z rejonu budowy zbiornika należy usunąć warstwę gruntów nasypowych do głębokości od 1,50m do 2,00m, dochodząc do warstw stropowych zwierzeliny. Nachylenie skarpy w warstwach zwierzelinowych gliniastych z okruchami skał wapienia przyjęto od 1:0,50 do 1:0,75. Nachylenie skarpy w gruntach skalistych przyjęto 1:0,75 do 1:1. Korektę w ewentualnym nachyleniu skarp należy ustalić na miejscu budowy w trakcie wykonywania robót ziemnych w obecności inspektora nadzoru.

- Układ konstrukcyjny zbiornika

Projekt przewiduje wykonanie monolitycznej skrzyni żelbetowej zbiornika ze ścianą w formie ściany oporowej oraz płyty i stóp fundamentowych pod słupy konstrukcji nośnej dachu. Siatka słupów w układzie poprzecznym i podłużnym 6,00/6,00 m. Pokrycie zbiornika projektowanymi płytami panwiowymi które są oparte na prefabrykowanych belkach stropowych. Ściany zewnętrzne oraz słupy wewnętrzne zakończone płaskimi głowicami są oparciem belek stropowych. Słupy żelbetowe stanowią element prefabrykowany, natomiast głowica słupów może być prefabrykowana względnie wylewana tradycyjnie. Górna część słupa zakończona głowicą połączona monolitycznie.

- Płyta fundamentu zbiornika

Na warstwie wyrównawczej podłoża gruntowego ułożyć warstwę chudego betonu o grubości 0,10m a na niej izolację poziomą z dwóch warstw papy. Warstwa chudego betonu B15. Fundament płytowy zbiornika o grubości 0,30m, pogrubiony w rejonie ścian oporowych do grubości 0,40m. Różnica grubości płyty skosowana. Zastosowano beton B30 w konsystencji twardo plastycznej, wodoszczelny i mrozoodporny. Stopy fundamentowe pod słupy nośne konstrukcji dachu w obudowie z kręgów żelbetowych o średnicy $\varnothing 1600/600$. W stopie fundamentowej wykształcono gniazdo – szklankę do zamocowania prefabrykowanych słupów. Kręgi żelbetowe stóp fundamentowych ustawiać na zbrojeniu górnym płyty fundamentu przed jej zabetonowaniem. Zbrojenie górne w rejonie projektowanej stopy oparte na podporach dystansowych ze stalowych prętów zbrojenia. Konstrukcja stopy fundamentowej zbrojona prętami pionowymi osadzonymi w płycie fundamentu oraz prętami poziomymi dostosowanymi do kształtu fundamentu. Fundament w rejonie otworu szklankowego dodatkowo zbrojony dla uzyskania sztywności połączenia. Kręgi żelbetowe stanowiące obudowę konstrukcji fundamentu należy ustawiać zgodnie z ich lokalizacją przy zastosowaniu sprzętu mierniczego. Kręgi żelbetowe przed zabetonowaniem należy zabezpieczyć przed zmianą ich położenia. Na dnie szklanki musi być osadzony stalowy rdzeń centrujący położenie prefabrykowanego słupa konstrukcji dachu (w dolnej części słupa umieszczono otwór wgłębny pod projektowany rdzeń centrujący).

- Zbiornik pompowy i osadnik przelewowy

Poniżej posadowienia płyty fundamentów należy osadzić w wykonanym wykopie zbiornik pompowy oraz osadnik przelewowy z kręgów żelbetowych $\varnothing 1600$. Dno zbiorników wyłożone wykładziną z kostki brukowej. Zbiornik przepompowy wyniesiony poza górną część płyty

zbiornika na wysokość około 1,0m, natomiast górna część ścian kręgu przelewowego na wysokość około 0,05m. Oba zbiorniki połączone rurą przelewową. W zbiorniku i osadniku należy osadzić klamry włazowe i a także od poziomu płyty fundamentowej zbiornika do konstrukcji dachu.

- Ściany zewnętrzne zbiornika

Ściany zewnętrzne zbiornika w formie ściany oporowej o zmiennej grubości od 0,40m przy podstawie do 0,25m w górnej części ściany. Górna część ściany oporowej zakończona profilowaną belką żelbetową na której oparte są prefabrykowane płyty stropowe. Ściany oporowe zbiornika wykonać w deskowaniu o gładkiej powierzchni w celu uzyskania dodatkowej szczelności zbiornika oraz w ułatwieniu czyszczenia zbiornika. Zastosowano beton B30 mrozoodporny i wodoszczelny. Ściana oporowa od strony zewnętrznej izolowana dwoma warstwami papy.

- Słup wewnętrzny konstrukcji dachu

Konstrukcja słupa żelbetowa wykonana w tekturowej, okrągłej formie. Przewiduje się betonowanie słupów w konstrukcji pionowej łącznie z głowicą słupa. Słupy przed betonowaniem należy zabezpieczyć przed utratą położenia przez zastosowanie konstrukcji stężącej.

Słupy podczas montażu, po uzyskaniu właściwego usytuowania należy zamocować na okres montażu klinami z twardego drewna a po sprawdzeniu prawidłowego ustawienia zalane betonem wykonanym z drobnego kruszywa – B30.

- Prefabrykowana konstrukcja dachu

Belki dachowe o przekroju 0,30/0,45 m. W dolnej części wykształcono wspornik dla oparcia prefabrykowanych płyt dachowych – panwiowych. Belki dachowe ustawione na głowicy słupa z wystającymi prętami zbrojenia które należy połączyć z zbrojeniem innej belki przez spawanie. Prefabrykowana konstrukcja dachu w części wewnętrznej stężona w układzie poprzecznym wieńcami żelbetowymi, a także po obwodzie ścian oporowych.

Zestawianie elementów prefabrykowanych:

Płyty dachowe panwiowe – 90 szt. (wymiar pełny)

Płyty dachowe panwiowe – 4 szt. (1/2 długości płyty)

Belki dachowe – 18 szt.

Słupy okrągłe Ø400 – 15 szt.

- Elementy metalowe w konstrukcji dachu

Belki stalowe dla oparcia płyt dachowych (1/2 długości)

Belki stalowe dla oparcia kłap dachowych

Kłapy dachowe montażowo-rewizyjne.

- Pokrycie dachu

Na prefabrykowanej konstrukcji dachu z płyt dachowych ułożyć warstwę wyrównawczą z betonu na drobnym kruszywie o grubości 0,03m.

Warstwa wyrównawcza stanowi podłoże pod papę asfaltową na osnowie z włókniny poliestrowej, zgrzewana

- Materiały konstrukcyjne

Chudy beton B15

Beton konstrukcyjny w elementach prefabrykowanych B30

Beton konstrukcyjny, wylewany B30

Stal konstrukcyjna A-I St3SX

A-II 18G2

Stal profilowana.

c) żelbetowa komora rozdziału zgodnie z projektem.

2.2.1.4. Beton

Beton hydrotechniczny B-15, B-20 i B-25, B-45, W-4, M-100 powinien odpowiadać wymaganiom PN-89/B-30016

Cementy specjalne - Cement hydrotechniczny oraz PN-EN 206-1:2002 (U) Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

2.2.1.5. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.2.1.6. Materiał izolacyjny

Elementy studni betonowych należy zaizolować wg rysunków szczegółowych dokumentacji projektowej.
- posmarować 2 x asfaltiną i pomalować dwukrotnie lepikiem asfaltowym na gorąco bez wypełniacza;
- 2 x lepik asfalt na gorąco bez wypełniacza dwukrotnie gruntowanie bitizolem.

Lepik asfaltowy według PN-74/B-26640.

Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415.

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinny odpowiadać BN-85/6753-02.

Wełna mineralna – PN-75/B-23100 Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych.

Żwir – PN-91/B-06716. Kruszywa mineralne. Piasek i żwir filtracyjny. Wymagania techniczne.

2.2.1.7. Materiały na podsypkę i zasypkę wstępną przewodów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- grunt z dokopu (piasek i pospółka wg PN-91/B-06716),

Sypki materiał gruntowy, z którego wykonana jest podsypka, obsypka i zasypka wstępna przewodów powinien spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 0,002m,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

2.2.2 Transport

2.2.2.1. Rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Ponadto, przy załadunku jak i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

2.2.2.2. Studzienek

Zaleca się przewozić studzienki w pozycji ich wbudowania. Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym studzienki powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie. Studnie o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach

eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi. Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

2.2.2.3. Kształtki

Elementy należy przewozić zakrytymi środkami transportowymi. Ładunek należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi oraz przed przemieszczaniem się.

2.2.3 Składowanie

2.2.3.1. Rur

W miejscu składowania materiałów musi znajdować się instrukcja składowania producenta materiału.

O ile producent nie określił innych warunków składowania rur i kształtek należy stosować się do poniższych instrukcji:

- rury składować na powierzchni poziomej, utwardzonej i zabezpieczonej przed gromadzeniem się wód opadowych;
- rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1m dla rur o mniejszych średnicach i 2m dla rur o większych średnicach (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej);
- rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku;
- rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładkach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2m;
- rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych;
- rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem;
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (koparki, wkładki itp.);
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych;
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów;
- niedopuszczalne jest ciągnięcie pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu;
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta;
- kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną;
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

2.2.3.2. Studzienek

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe. Pomędzy poszczególnymi rzędami składowanych studzienek należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

Studnie należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Studnie powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15cm. W zależności od ukształtowania powierzchni wspanoczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu. Studzienki drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie studni należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami bhp.

2.2.3.3. Kształtki

Powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco i przechowywane w opakowaniach zamkniętych, oznaczonych fabrycznie w pomieszczeniach suchych nie na rażonych na czynniki atmosferyczne.

3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE

Do wykonania przedmiotowych robót należy stosować sprzęt sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu wykazanego przez Wykonawcę do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. ŚRODKI TRANSPORTU

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń należy stosować sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

5.1.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Ustawy – Prawo budowlane, przepisów techniczno-budowlanych, Decyzji udzielającej pozwolenia na budowę oraz postanowień Kontraktu.

5.1.2. Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót,
- b) zabezpieczenie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- c) zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,

- d) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- e) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów i sprzętu,
- f) wykona zabezpieczenie ruchu drogowego i oznakowania zgodnie z projektem zatwierdzonym przez odpowiednie jednostki (Inżyniera, Zarządcę Dróg i Policję) organizacji ruchu na czas realizacji robót.
- g) Wykonawca przed przystąpieniem do Robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze dokumentację fotograficzną obiektów w pasie Robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót

Roboty związane z układaniem kanalizacji deszczowej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami producenta rur.

5.2.1. Prace przygotowawcze i roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić zainteresowane instytucje i Użytkowników, o terminie rozpoczęcia robót.

Roboty ziemne związane z wykonaniem kanalizacji deszczowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami wynikającymi z projektu oraz podanymi w ST-01 „Przygotowanie i zagospodarowanie terenu. Roboty ziemne”.

5.2.1.1. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.2.2. Zabezpieczenie drzew

patrz pkt 5.2.3. w ST-01 „Przygotowanie i zagospodarowanie terenu. Roboty ziemne.”

5.2.3. Wykonanie podłoża

Ujęto w ST-01 „Przygotowanie i zagospodarowanie terenu. Roboty ziemne. Zakres robót dla kontraktu na roboty”.

5.2.4. Ułożenie kanalizacji deszczowej

Ogólne zasady

Usytuowanie oraz trasa sieci prowadzona jest w rejonie projektowanego terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie. Wody opadowe z terenu projektowanego ciągu komunikacyjnego oraz docelowo z przyległych terenów przeznaczonych pod potrzeby produkcyjno-usługowe odprowadzone będą ciągiem kanalizacyjnym zakończonym wylotem do projektowanego zbiornika retencyjnego. Wody opadowe zgromadzone w zbiorniku retencyjnym zostaną przepompowywane do istniejącej kanalizacji deszczowej, poprzez którą odprowadzone zostaną do cieku powierzchniowego. W celu przepompowania wód opadowych ze zbiornika retencyjnego zabudowana zostanie w rejonie zbiornika retencyjnego pompownia. Przed odprowadzeniem wód opadowych do zbiornika retencyjnego wody te w całości oczyszczone zostaną w dwóch separatorach lamelowych zintegrowanych z osadnikiem i bypassem.

Dodatkowo w celu odprowadzenia wód opadowych z rejonów połączenia nowoprojektowanej drogi z ulicą Krakowską przewiduje się wykonanie ciągu kanalizacyjnego zakończonego systemem studni chłonnych.

Podczas montażu przewodu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do układania kanałów. Spadki i głębokości posadowienia kanału wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem" celowniczym lub łąką mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez łąki celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować za pomocą podsypki z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

Zasady montażu rur PVC, oraz PE / PP w wykopie otwartym

W przygotowanym, odwodnionym wykopie na podłożu można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610.

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

Do wykopu należy opuścić je ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

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.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą łąk celowniczych, łąki mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać +/-20mm dla rur PVC oraz PE/PP. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać +/- 1cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

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

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

Rury z PVC oraz PE/PP należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC oraz PE/PP, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90mm używać należy wciskarek.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

5.2.4.1. Kontrakt na roboty – wymagania wykonania kanalizacji deszczowej.

Projektowana trasa kanalizacji deszczowej przebiegać będzie w pasie drogowym projektowanego łącznika ul. Krakowskiej z ul. Zagórską. Wody opadowe odprowadzone zostaną do projektowanego zbiornika retencyjnego a następnie przepompowane poprzez istniejącą sieć kanalizacji deszczowej systemu ciśnieniowego do cieku powierzchniowego.

Projekt obejmuje wykonanie ciągu kanalizacji deszczowej na którym zabudowane zostaną studnie rewizyjne betonowe Ø1000, Ø1200, Ø1400, Ø1600, komora rozdzielcza (D5) oraz wpusty uliczne betonowe Ø500.

W związku z kolizją projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącą siecią ciepłą 2xDN600 wykonaną w technice rur preizolowanych odcinek doprowadzający wody opadowe do zbiornika retencyjnego na długości od zbiornika do komory rozdzielczej (D5) prowadzona będzie w 2 równoległych kanałach DN800. Przed odprowadzeniem wód opadowych do zbiornika retencyjnego wody w całości oczyszczone zostaną w separatorze oleju. W tym celu przewiduje się zabudowę 2 separatorów lamelowych. Każdy z separatorów powinien zapewnić przepływ nominalny 100dm³/s zintegrowany z piaskownikiem o pojemności min. 15000dm³ i by-passem zapewniający maksymalny przepływ hydrauliczny powyżej 1000 dm³/s.

Całość wód opadowych z przedmiotowego terenu odprowadzona zostanie do projektowanego zbiornika retencyjnego wykonanego w konstrukcji monolitycznej o wymiarach 24,4m x 36,4 m. Wody opadowe ze zbiornika retencyjnego odprowadzone będą do istniejącej kanalizacji tranzytowej systemu ciśnieniowego DN400. W celu przepompowania wód opadowych bezpośrednio w zbiorniku retencyjnym zabudowane zostaną 2 pompy zatapialne wielokanałowe o wydajności 150dm³/s każda. Pompy pracować będą w systemie 1 pompa pracuje 1 pompa awaryjna. Włączenie do istniejącej sieci DN400 PE wykonać poprzez zabudowę kolanka elektrooporowego DN400.

Dodatkowo w rejonie połączenia nowoprojektowanego łącznika z ulicą Krakowską wykonany zostanie ciąg kanalizacyjny, na którym zabudowane zostaną studnie rewizyjne betonowe Ø1000 i Ø1200, studnie osadnikowe betonowe Ø1200, wpusty uliczne Ø500 oraz studnie chłonne DN2000 (Sch1, Sch2). Dodatkowo ze względu na ukształtowanie terenu wpust uliczny wd1 podłączony zostanie do projektowanej studni chłonnej DN1500 (Sch3).

Kanalizacja deszczowa:

- rurociągi PVC-U Ø 200x5,9mm klasa S SDR 34 SN8 o dł. 351,00m (przykanaliki-podł. wpustów);
- rurociągi PVC-U Ø 250x7,3mm klasa S SDR 34 SN8 o dł. 70,50m;
- rurociągi PVC-U Ø 315x9,2mm klasa S SDR 34 SN8 o dł. 246,00m;
- rurociągi PVC-U Ø 400x11,7mm klasa S SDR 34 SN8 o dł. 33,50m;
- rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø250 o dł. 33,00m;
- rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø400 o dł. 42,00m;
- rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø500 o dł. 249,00m;
- rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø600 o dł. 271,00m;
- rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø800 o dł. 868,00m;
- rurociągi z PE/PP SN8 z kielichem Ø1050 o dł. 52,20m;

Studzienki kanalizacyjne.

a) studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych Ø1000mm (8kpl.), Ø1200mm (23kpl.), Ø1400mm (31kpl.), Ø1600mm (2kpl.), z uszczelką zapobiegającą infiltracji do wewnątrz studni – 64kpl.

Prefabrykowane elementy betonowe wraz z uszczelką zapobiegającą infiltracji do wewnątrz studni, według normy PN-EN 1917:2002. Wykonane z betonu wibroprasowanego B45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego zgodnie z normą PN-EN 1917:2002; nasiąkliwość nie powinna przekraczać 5% wagowych.

- włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym spełniającym wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie wg. normy PN-EN 124:2000; włazy klasy D400; wentylowane; konstrukcja włazu i jego ciężar w pełni uniemożliwiający poderwanie pokrywy przez nadjeżdżający pojazd, powierzchnia styku korpusu bardzo dokładnie przylegająca do powierzchni pokrywy zapewniająca cicha pracę (włazy nieklawiszujące); włazy przenoszące największe obciążenia dynamiczne i wytrzymałe na duże naciski statyczne powodowane ruchem drogowym. W pasie zieleni należy stosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy A15 o wymaganiach opisanych powyżej.

- kineta z betonu B - 15.

- stopnie żlazowe.

Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne, elastyczne odpowiednie dla średnicy i materiału rur przewodowych.

Studzienki winny posiadać aprobaty:

- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym
- dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych klasa obciążeń (wg PN-EN 124:2000): A15 – D400

b) studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych Ø 315mm – 4kpl.

c) studnie chłonne z kręgów betonowych Ø1500mm (1kpl.), Ø200mm (2kpl.) – 3 kpl.

d) Wpusty deszczowe Ø500mm z kręgów betonowych z osadnikiem dennym- 60kpl.

Wpust z kręgów betonowych o średnicy Ø 500mm wraz z uszczelką zapobiegającą infiltracji do wewnątrz wpustu deszczowego z osadnikiem dennym o głębokości min. 0,95m. Głębokość studzienek od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika min. 1,50m i max. 2,0m.

Dla wpustów przewidziano ruszty żeliwne typu ciężkiego, na zawiasie zamykane na zatrask, uchylne. Przejścia rur przez ściany wpustów wykonać jako szczelne, elastyczne odpowiednie dla średnicy i materiału rury przewodowej.

5.2.5. Kolizje z uzbrojeniem

Na trasie projektowanej kanalizacji w ramach Kontraktu na roboty znajduje się następujące uzbrojenie:

- kable, sieć i urządzenia energetyczne,
- podziemne linie teletechniczne,
- sieć gazowa,
- sieć ciepłownicza,
- sieć wodociągowa z przyłączami,
- sieć kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Z uwagi na trudności z ustaleniem szczegółowego przebiegu uzbrojenia podziemnego przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać ręcznie odkrywki i określić rzeczywisty przebieg uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem

przedstawiciela właściciela lub dysponenta danego uzbrojenia. Wszystkie roboty w pobliżu urządzeń należy prowadzić pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia. W przypadku znaczących różnic w usytuowaniu poziomym i wysokościowym przewodów w stosunku do złożonych w projekcie, może zająć konieczność korekty niwelety projektowanego kanału. Może to również dotyczyć usytuowania poziomego

trasy. Uściślenie przebiegu trasy kanału na pewnych fragmentach jest możliwe dopiero po stwierdzeniu faktycznego przebiegu uzbrojenia podziemnego. Pod i w pobliżu linii energetycznych, telekomunikacyjnych napowietrznych zabrania się używania sprzętu o wysokim zasięgu. Skrzyżowania i zbliżenia z linią telekomunikacyjną, siecią kanalizacji sanitarnej oraz siecią wodociągową należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących przepisów i norm oraz warunków podanych w odpowiednich uzgodnieniach. Ponieważ na planie sytuacyjnym przebiegi urządzeń teletechnicznych zostały wniesione orientacyjnie, wszelkie prace w pobliżu przedmiotowych urządzeń należy wykonywać ręcznie i pod nadzorem technicznym pracownika zakładu telekomunikacji. Należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego przeniesienia punktów geodezyjnych prawnie chronionych, narażonych na zniszczenia przy realizacji inwestycji. Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia, ręcznie ze szczególnym zwróceniem uwagi na obowiązujące wymagania BHP.

Nie wyklucza się istnienia na danym terenie innego uzbrojenia podziemnego nie wykazanego w uzgodnieniach.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika, uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia oraz każdorazowo sposób zabezpieczenia uzbrojenia zostanie odebrany przez wytypowanego przedstawiciela dysponenta uzbrojenia przed zasypaniem wykopu. Koszty związane z przywołaniem dysponentów sieci ponosi Wykonawca.

5.2.5. Obiekty na sieci

Dla właściwej eksploatacji projektowana kanalizacja została wyposażona w niezbędne do tego celu obiekty. Na trasie kanalizacji deszczowej przewidziano studzienki : rewizyjne, połączeniowe i załomowe; wpusty uliczne oraz studnie chłonne. Wymagania wykonania przedstawiono w punktach: 2.2.1.2.; 2.2.1.3.; 5.2.4.1. niniejszej ST-03 .

5.2.5.1. Studzienki

- Studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych Ø1000mm, Ø1200mm, Ø1400mm, Ø1600mm wraz z uszczelką zapobiegającą infiltracji do wewnątrz studni, według normy PN-EN 1917:2002 posiadające wąż żeliwny z wypełnieniem betonowym spełniającym wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie wg. normy PN-EN 124:2000; wąż klasy D400; wentylowany; konstrukcja wjazdu i jego

ciężar w pełni uniemożliwiający poderwanie pokrywy przez nadjeżdżający pojazd, powierzchnia styku korpusu bardzo dokładnie przylegająca do powierzchni pokrywy zapewniająca cicha pracę (włazy nieklawiszujące); włazy przenoszące największe obciążenia dynamiczne i wytrzymałe na duże naciski statyczne powodowane ruchem drogowym; kineta z betonu B – 15; stopnie złączowe. W pasie zieleni należy stosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy A15 o wymaganiach opisanych powyżej

- Studzienki kanalizacyjne niewłazowe 315mm z tworzyw sztucznych posadowione na podsypce posiadające właz żeliwny z wypełnieniem betonowym spełniającym wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie wg. normy PN-EN 124:2000; właz klasy D400; wentylowany; konstrukcja wjazdu i jego ciężar w pełni uniemożliwiający poderwanie pokrywy przez nadjeżdżający pojazd, powierzchnia styku korpusu bardzo dokładnie przylegająca do powierzchni pokrywy zapewniająca cicha pracę (włazy nieklawiszujące); włazy przenoszące największe obciążenia dynamiczne i wytrzymałe na duże naciski statyczne powodowane ruchem drogowym. W pasie zieleni należy stosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy A15 o wymaganiach opisanych powyżej.
- Studnie chłonne z kręgów betonowych Ø1500mm, Ø2000mm przeznaczone do odbioru wody powierzchniowej i wchłaniania jej przez podłoże gruntowe.
- Wpusty z kręgów betonowych o średnicy Ø 500mm wraz z uszczelką zapobiegającą infiltracji do wewnątrz wpustu deszczowego z osadnikiem dennym o głębokości min. 0,95m. Głębokość studzienek od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika min. 1,50m i max. 2,0m. Dla wpustów przewidziano ruszty żeliwne typu ciężkiego, na zawiasie zamykane na zatrask, uchylne. Przejścia rur przez ściany wpustów wykonać jako szczelne, elastyczne odpowiednie dla średnicy i materiału rury przewodowej.

5.2.6. Przejścia pod drogami i przeszkodami terenowymi

Przejścia pod drogami.

Roboty w pasach drogowych należy wykonać po uzyskaniu pozwolenia na wejście w pas drogowy oraz po opracowaniu i zatwierdzeniu projektu czasowej organizacji ruchu na czas trwania robót z wiązanych z budową kanalizacji deszczowej.

5.2.7. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane

Przejścia rurociągów PVC oraz PE/PP przez ściany studni należy wykonać jako szczelne i umożliwiające elastyczne połączenia studni z rurociągami dostosowane do średnic i materiału rurociągu. Dla rur PVC tzw. przyłącza uszczelkowe z wykorzystaniem gumowej uszczelki ślizgowej, lub przejścia z wykorzystaniem gotowych fabrycznych przejść i króćców wbudowywany w element studni na etapie produkcji.

5.2.8. Obsypka, zasypka przewodów

Ujęto w ST-01 „Przygotowanie i zagospodarowanie terenu. Roboty ziemne. Zakres robót dla kontraktu na roboty.

5.2.9. Budowa nawierzchni dróg

Budowa dróg dokona się zgodnie z ST-06 „Roboty drogowe”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:
URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ

dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ
wraz z budową układu komunikacyjnego”.

6.2. Wymagania szczegółowe

6.2.1. Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich aprobat i norm materiałowych zamieszczonych w ST.

6.2.2. Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnych powinna obejmować:

- sprawdzenie wytyczenia osi przewodu,
- sprawdzenie szerokości wykopu,
- sprawdzenie głębokości wykopu,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża,
- sprawdzenie rodzaju rur i kształtek,
- sprawdzenie wykonania połączeń przewodów i kształtek
- sprawdzenie ułożenia przewodu,
- badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki głównej przewodu,
- badanie szczelności przewodów grawitacyjnych - próbę szczelności należy wykonać z użyciem wody (metoda „W” wg PN-EN 1610:2002); zaleca się wykonanie wstępnej próby szczelności przed wykonaniem obsypki.

Szczelność przewodów wraz z odgałęzieniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub wody (metoda W) ostateczna decyzja należy do Inżyniera.

Przewód kanalizacyjny spełnia wymagania określone w normie (podczas badania szczelności przy użyciu powietrza), gdy spadek ciśnienia zmierzony po upływie czasu badań jest mniejszy niż określony w tabeli 3 PN-EN 1610:2002.

Jeżeli w czasie wykonywania próby szczelności z użyciem powietrza występują uszkodzenia, należy przeprowadzić badanie wodą i wyniki te powinny być decydujące.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji deszczowej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² dla przewodów,
- 0,20 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi,
- 0,40 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych,

W wypadku stwierdzenia nieszczelności próbę należy przeprowadzić ponownie. Po pozytywnym wyniku próby fakt ten winien stwierdzić inspektor nadzoru w formie protokołu.

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy wykonać inspekcje TV kanalizacji deszczowej poddanej ww. próbie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady podano w ST-00 „Wymagania Ogólne” pkt. 7.1.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót. Opis pozycji oraz jednostki robót podstawowych będą przyjmowane z dokumentacji projektowej i ST.

7.1.1. Jednostki i zasady obmiaru robót

Roboty ziemne, umocnienia ich pionowych ścian, wykonanie podłoża pod rurociąg oraz zasypanie z zagęszczeniem przy montażu sieci kanalizacyjnej są robotami tymczasowymi.

Dla robót podstawowych jednostkami obmiarowymi są:

m – montażu rurociągu z tworzyw sztucznych wraz z niezbędnymi kształtkami, z robotami ziemnymi, z podsypką i obsypką oraz próbami pomontażowymi,

m – montażu rur osłonowych,

kpl – wykonania kompletnej studni, z robotami ziemnymi na podkładach, z izolacjami i włączami.

kpl. - wykonanie kompletnej studni chłonnej z robotami ziemnymi, z materiałem filtracyjnym.

kpl – dostawa i montaż separatora substancji ropopochodnych zintegrowanego z osadnikiem wyposażonego w klapę zwrotną z robotami ziemnymi, podsypką i obsypką, próbami montażowymi oraz z włączami.

kpl. - wykonania kompletnej żelbetowej komory rozdziału, z robotami ziemnymi na podkładach, z izolacjami i włączami.

kpl. – wykonanie kompletnego zbiornika żelbetowego retencyjnego podziemnego z robotami ziemnymi na podkładach, z izolacjami i włączami.

7.1.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych

Obmiaru robót podstawowych dla wykonania rurociągu należy dokonać z uwzględnieniem podziału na:

- rodzaje materiałów rur i ich średnice,
- technologię ułożenia.

Obmiaru robót podstawowych dla wykonania studzienek kanalizacyjnych należy dokonać z podziałem na:

- rodzaje materiałów studzienek i ich średnice.

Zasady obmiaru kanału

Długość kanałów, przewodów obmierza się w metrach wzdłuż osi kanału. Do długości kanałów wlicza się wszystkie kształtki natomiast nie wlicza się zasuw oraz średnic wewnętrznych komór i studni.

Długość wyliczona j.w. poddawana będzie wszelkim próbom wynikającym z zapisów ST lub wymagań Inżyniera.

Zasady obmiaru studni

Studnie z prefabrykatów betonowych i tworzyw sztucznych określa się w kompletach zależnie od średnicy, rodzaju gruntów i technologii wykonania. Głębokość studni określa się jako różnicę rzędnych wjazdu i dna wykopu na którym będzie wykonane podłoże stanowiące podstawę dla studni, wynikający z technologii posadowienia studni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610.

8.2. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ± 2 cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać ± 1 cm,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10kPa i większe niż 50kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego — częściowego (załącznik 1), który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

8.3. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu
- zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych,
- wykonaniu przeglądu TV sieci kanalizacyjnej.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego (załącznik 1),
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności systemu kanalizacji grawitacyjnej (załącznik 2),
należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przeglądem TV sieci kanalizacyjnej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Zasady rozliczenia płatności

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

Cena jednostkowa obejmuje koszty wykonania robót podstawowych wraz z nie wyszczególnionymi robotami towarzyszącymi:

m – montażu rurociągu z tworzyw sztucznych wraz z niezbędnymi kształtkami, z robotami ziemnymi, z podsypką i obsypką oraz próbami pomontażowymi,

m – montażu rur osłonowych,

kpl – wykonania kompletnej studni, z robotami ziemnymi na podkładach, z izolacjami i włazami.

kpl. - wykonanie kompletnej studni chłonnej z robotami ziemnymi, z materiałem filtracyjnym.

kpl – dostawa i montaż separatora substancji ropopochodnych zintegrowanego z osadnikiem wyposażonego w klapę zwrotną z robotami ziemnymi, podsypką i obsypką, próbami montażowymi oraz z włazami.

kpl. - wykonania kompletnej żelbetowej komory rozdziału, z robotami ziemnymi na podkładach, z izolacjami i włazami.

kpl. – wykonanie kompletnego zbiornika żelbetowego retencyjnego podziemnego z robotami ziemnymi na podkładach, z izolacjami i włazami.

10. NORMY

Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi Polskimi Normami (PN) / (EN-PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

1. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
2. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
3. PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.

4. PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
5. PN-EN 1401-3:2002 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji.
6. PN-EN 1852-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
7. PN-EN 1852-1:1999/A1:2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu (Zmiana A1).
8. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.