



PRIMTECH

Szymon Kita

ul. Sienkiewicza 4/6, 42-600 Tarnowskie Góry
tel. 506-340-000, fax. 32 288-32-79
e-mail: primtech@op.pl, www.primtech.pl

Tytuł projektu:

**BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ZESPOŁU MIEJSKICH
OBIEKTÓW SPORTOWYCH W PRUDNIKU W RAMACH
INWESTYCJI POD NAZWĄ:
„MODERNIZACJA ZESPOŁU MIEJSKICH OBIEKTÓW SPORTOWYCH
POŁOŻONYCH PRZY ULICY KOLEJOWEJ W PRUDNIKU”**

| Inwestor: | lokalizacja | Kat. obiektu bud: | Faza projektu: |
|---|--|-------------------|-------------------------------|
| GMINA PRUDNIK UL. KOŚCIUSZKI 3 48-200 PRUDNIK | ul. Kolejowa, m. Prudnik Jed. Ew.: 161004_4 Prudnik - miasto Obręb: 0114 Prudnik Działki ewidencyjne: 2840/271; 1403/271; 1404/271; 1220/255; 1221/255; 2838/232; 2835/ 235; 996/245; 1171/245; 1173/235; 1169/243; 1175/235; 2836/235; 2837/235; 1178/255; 2839/232; 2841/271; 1222/280; 1176/235; 236; 2677/98 | XXVI | Projekt wykonawczy STWiORB |

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
S.01.00.03 - PRZYŁĄCZA I ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE
KANALIZACJA DESZCZOWA ORAZ DRENAŻ**

| Branża | Zespół projektowy | Projektował | Sprawdził |
|-----------|--|--|--|
| Sanitarna | mgr inż. Łukasz Stachoń SLK/4318/PWOS/12 mgr inż. Dawid Krybus SLK/6310/PWBS/16 | mgr inż. Łukasz Stachoń Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr ewid. SLK/4318/PWOS/12 | mgr inż. Dawid Krybus Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr ewid. SLK/6310/PWBS/16 |

S.01.00.03 – PRZYŁĄCZA I ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE – KANALIZACJA DESZCZOWA ORAZ DRENAŻ

1. WSTĘP

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem zewnętrznych instalacji sanitarnych – kanalizacji deszczowej oraz drenażu w ramach inwestycji pod nazwą: „Modernizacja zespołu miejskich obiektów sportowych położonych przy ulicy kolejowej w Prudniku”.

1.2. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej deszczowej oraz drenażu przeznaczonej do odprowadzania wód deszczowych z obiektu.

1.3. Zakres stosowania STWiORB

Wymagania zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót montażowych kanalizacji deszczowej oraz drenażu zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Niniejsza specyfikacja jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotycząc zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Niniejsza STWiORB obejmuje wykonanie instalacji kanalizacji deszczowej oraz drenażu w zakresie:

- wykonanie ciągów kanalizacyjnych wraz z przykanalikami z rur PVC-U litych min. SN8 Ø160-600;
- wykonanie ciągów kanalizacyjnych z rur PVC-U Ø113/125;
- zabudowa studni, separatora, pompowni;
- zabudowa podziemnego zbiornika retencyjnego
- przewiert sterowany pod wałem;
- zabudowa wylotu do odbiornika.

1.4. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu kanalizacji grawitacyjnej deszczowej oraz drenażu i obejmują:

- wykonanie ciągów kanalizacyjnych wraz z przykanalikami z rur PVC-U litych min. SN8 Ø160-600;
- wykonanie ciągów drenarskich z rur PVC-U Ø113/125;
- studnie rewizyjne z prefabrykowanych elementów tworzywowych (PEHD lub PP) DN425, DN600, DN800;
- studnie rewizyjne z prefabrykowanych elementów betonowych DN1000 oraz DN1200 łączonych na uszczelki (uszczelki zgodne z normą PN-EN 681-1), z betonu C35/45 (B45) wodoszczelnego W12 i mrozoodpornego wykonane zgodnie z normą PN-EN 1917;
- separator koalescencyjny ze zintegrowanym osadnikiem DN3000 z betonu C35/45 (B45) wodoszczelnego min. W8 i mrozoodpornego wykonane zgodnie z normą PN-EN 1917;
- pompownia wód deszczowych z elementów żelbetowych i betonowych z betonu klasy C35/45 i wodoszczelności W8 o nasiąkliwości do 5% oraz mrozoodpornego;
- zbiornik retencyjny z rur PEHD SN8 z 3 modułów o średnicy 3,6m oraz długości 13m;
- wylot do odbiornika wraz z umocnieniem w postaci narzutu kamiennego.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków

Kanał - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.

Przykanalik – prosty kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej lub z wylotem.

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

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

Rura ochronna – rura służąca zabezpieczeniu płytkiego przykanalika przed uszkodzeniem w trakcie prowadzenia robót drogowych lub zabezpieczeniu kanału na obiekcie.

Kolektor główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów zbiorczych i odprowadzania ich do odbiornika.

Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna) - obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna, mająca dodatkowy przewód pionowy lub odpowiednią konstrukcję umożliwiającą wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

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

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

Elementy studzienek i komór

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

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

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

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

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

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

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

Inne określenia.

Przepompownia wód deszczowych / ścieków – zespół urządzeń mechanicznych pozwalający na przerzucanie wód opadowych z punktu położonego niżej (zbiornik wód deszczowych) do punktu położonego wyżej (odbiornik wód opadowych)

Rura ochronna - rura dla zabezpieczenia kolektora przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub przeszkodą przypadku niewystarczającego zagłębienia kanału.

Podpory ślizgowe - podparcia rurociągu KD w rurze ochronnej lub przewiertowej.

Osadnik – zbiornik z tworzyw sztucznych lub z betonu z zatopionym wylotem, służący do usuwania z wód opadowych substancji stałych, które w procesie sedymentacji opadają na dno zbiornika.

Separator – urządzenie przeznaczone do oddzielania i magazynowania substancji ropopochodnych z wód płynących w systemie kanalizacji deszczowej.

Wylot wód deszczowych – element na końcu kanału odprowadzający wody deszczowe do odbiornika.

Pozostałe określenia według PN-EN 752-1.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera/Kierownika Projektu.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, świadectwa zgodności z PN lub posiadające oznaczenie CE w zakresie oceny zgodności z normami europejskimi, a także inne ewentualne certyfikaty, aprobaty techniczne lub atesty wymagane przepisami szczególnymi.

Zastosowane urządzenia i materiały objęte w instalacjach odrębną gwarancją producenta powinny mieć zapewniony serwis przez autoryzowany zakład.

2.1. Rury i kształtki kanalizacyjne

Do budowy kanalizacji deszczowej przewidziano zastosowanie:

- rur PVC-U ze ścianką litą z kielichem (min. SN8) o średnicy Ø160-600, spełniające wymagania normy 1456-1;
- rury drenarskie bez filtra PVC-U Ø113/125

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studni i zbiorników, wykonać jako szczelne.

W przypadku wlotu kanału do studni rewizyjnej powyżej 0,50 m nad dnem, należy wykonać kaskadę na projektowanym kanale przy użyciu odpowiednich kształtek (trójniki, kolana oraz prostki) i obetonować. Montaż rur i kształtek zgodnie z instrukcją producenta.

2.2. Studnie rewizyjne

Studnie kanalizacyjne rewizyjne z prefabrykatów betonowych łączonych na uszczelki (uszczelki zgodne z normą PN-EN 681-1), z betonu C35/45 (B45) wodoszczelnego W12 i mrozoodpornego wykonane zgodnie z normą PN-EN 1917 złożone z:

- monolitycznej części dennej (monolit łącznie z kinetą) o wysokości dostosowanej do głębokości studzienki,
- kręgów betonowych odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 1917 lub monolit lub cegła kanalizacyjna odpowiadająca wymaganiom PN-B-12037,
- kominy betonowe adaptowane z typowego projektu zawartego KPED karty 02.04 i 02.08;
- zwieńczenie z płyty betonowej zbrojonej z otworem pod wąż Ø600mm lub Ø800mm pod komin włączowy (zgodne z normą DiN 4034)
- w studniach fabrycznie osadzone stopnie stalowe (zgodne z normą PN-EN 13101) powlekane i zintegrowane i króćce kielichowe odpowiednie dla zastosowanego rodzaju rur z uszczelkami
- wlotu betonowo-żeliwnego o średnicy 600mm klasy D400 dla studni zlokalizowanych w pasie drogowym, klasy C250 na terenach zielonych; spełniające wymagania PN-EN 124.

Studnie ustawiać na warstwie żwiru lub tłuczni z piaskiem o grubości 20cm lub płycie betonowej grubości min. 20cm w zależności od warunków gruntowych. Zagęszczenie podłoża min. 0,97. Studzienki obsypywać piaskiem, warstwami o grubości max. 30cm, zagęszczonymi mechanicznie. Zagęszczenie gruntu zasypowego analogiczne jak dla przewodów rurowych. W celu uzyskania żądanej wysokości studni, kręgi uzupełniać pierścieniami o wysokości 6, 8, i 10 cm.

Włazy studzienek kanalizacyjnych powinny być:

- w jezdniach oraz chodnikach dostosowane do projektowanego terenu,
- w terenach zielonych poza korpusem jezdni wyniesione 8cm ponad poziom terenu.

Montaż studni zgodnie z instrukcją producenta. Niweletę wlotu dopasować do rzędnej projektowanej drogi (chodnika).

Należy stosować systemowe studnie z tworzywa (PEHD lub PP). Posadowienie oraz montaż zgodnie z instrukcją Producenta. Włączenie kanałów do studzienek wykonać za pomocą przejść szczelnych systemowych typu „In situ”, oferowanych przez producenta rur. Wąż zrównać z poziomem terenu.

2.3. Separator koalescencyjny

Korpus stanowi studnia betonowa EU zbudowana z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego klasy co najmniej C35/45, wodoszczelnego $\geq W8$, o nasiąkliwości poniżej 5%, mrozoodpornego F150 w wodzie i F50 w 2% NaCl. Beton przebadany pod względem odporności na substancje ropopochodne wg PN-EN 858-1, w związku z czym nie są stosowane powłoki wewnętrzne. Korpus betonowy produkowany jest zgodnie z Krajową Oceną Techniczną i przystosowany do obciążenia badawczego 300kN (wg PN-EN 1917). W zależności od lokalizacji separatora stosowane są włazy żeliwne o klasach A15 - D400. W celu dostosowania wierzchu pokrywy separatora do rzędnej terenu stosuje się dodatkową nadbudowę z kręgów betonowych o średnicy odpowiadającej średnicy korpusu. Wlot i wylot standardowo umieszczone są w osi separatora. Możliwy jest inny kąt pomiędzy wlotem i wylotem. Korpus może być wykonany również z tworzywa sztucznego PE-HD w klasach wytrzymałości SN2, SN4 i SN8 [kN/m²] wg PN-EN ISO 9969:2007.

2.4. Pompownia wód deszczowych

Pompownie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przepompownie ścieków deszczowych zgodnie z normą PN-EN 12050-1, wykonane z elementów żelbetowych na bazie betonu klasy min. C35/45 wg PN-EN 206 i wodoszczelności (W-8) wg PN-B-06250, jako kompletne urządzenia wraz z automatyką, nie wymagające stałej obsługi składające się z: pomp zatapialnych, komory przepompowni, osprzętu hydrauliczno-mechanicznego,

układu zasilająco-sterującego. W pompowniach należy zainstalować pompy wraz z armaturą i pozostałym wyposażeniem, określonym w dokumentacji projektowej. Szafka sterowania pompownią wraz z układem sterowania powinna zostać dostarczona przez producenta pompowni i zamontowana zgodnie z jego instrukcją. Pompownie zasilic z dwóch niezależnych źródeł prądu. Montaż pompowni wykonać ściśle według instrukcji producenta.

2.5. Zbiornik retencyjny

Rury lub baterię zbiorników należy wykonać z rur strukturalnych, wykonanych z jednorodnego materiału PEHD. Konstrukcja zbiornika (w zakresie ścianek rury tworzącej oraz dekli) musi być jednolita, dwuścienna o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (nie karbowanej) wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym, co stanowi podwójne zabezpieczenie i gwarancję szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej. Dennice i rury tworzące korpus zbiornika muszą być połączone trwale metodą spawania ekstruzyjnego. Rury tworzące korpus zbiornika muszą posiadać sztywność obwodową wynoszącą min. SN8 kN/m², potwierdzoną badaniem zgodnie z obowiązującą normą PN-EN ISO 9969. Zbiornik powinien posiadać naniesione w sposób trwały napisy identyfikujące wyrób tzn. klasę sztywności obwodowej wraz z numerem normy (np. SN 8 kN/m² wg PN-EN ISO 9969). Dodatkowo rury tworzące korpus muszą posiadać takie same napisy na powierzchni zewnętrznej, z powtarzalnością co 1 m. Rury służące do budowy korpusu zbiornika muszą posiadać Krajowe Oceny Techniczne ITB oraz IBDIM do stosowania w kanalizacji deszczowej i sanitarnej (nie dopuszcza się zbiorników wykonywanych z płyt PE i elementów nie wykorzystywanych jako pełnowartościowe rury stosowane w kanalizacji deszczowej i sanitarnej). Same zbiorniki powinny posiadać Krajową Ocenę Techniczną ITB. Włazy DN600 należy wykonywać jako: włazy kanałowe ryglowane na studniach włączowych zgodne z PN-EN 124, żeliwno - betonowe klasy D400 dla studni zlokalizowanych w pasie drogowym oraz C250 na terenach zielonych.

Materiał PE, z którego wykonany będzie zbiornik musi zachowywać wysoką elastyczność w temperaturach ujemnych umożliwiającą:

- Wykonywanie robót w trudnych warunkach jesienno-zimowych.
- Montaż zbiorników w strefie zamarzania gruntu przy bardzo małych przykryciach gruntu nad zbiornikiem.
- Skompensowanie sił związanych z oddziaływaniem zamarzającego gruntu na ściany zbiornika.
- Konstrukcja zbiornika musi zapewniać możliwość posadowienia na trudnym, mniej stabilnym podłożu bez konieczności stosowania betonowej ławy fundamentowej, co ogranicza konieczność użycia ciężkiego sprzętu budowlanego i wykonania tymczasowych dróg dojazdowych. Komin-y zbiorników muszą być przystosowane do przykrycia płytami: odciążającymi i przykrywczymi przystosowanymi do montażu typowych włączów lub do montażu pokryw z PE z zamknięciem.

Sztywności kominów rewizyjnych lub włączowych muszą być dostosowane do warunków gruntowo-wodnych. W przypadku posadowienia zbiorników w strefie występowania wysokiego poziomu wód gruntowych producent musi dostarczyć obliczenia lub narzędzie do ich wykonania w zakresie sprawdzenia stateczności posadowienia zbiornika ze względu na warunek wyporu. W przypadku posadowienia zbiorników pod powierzchnią terenu producent musi dostarczyć obliczenia lub narzędzie do ich wykonania w zakresie obliczeń statycznych właściwych dla rury stanowiącej korpus zbiornika.

Do każdej partii produkcyjnej wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN-EN-10204:2006) zawierające wyniki badań kontroli następujących parametrów:

- Sztywność obwodowa korpusu oznaczona w trakcie badania (wg PN-EN ISO 9969) nie może być mniejsza od wartości sztywności nominalnej.
- Czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego i każdego jego elementu (np. rury, kształtki, spoiny itp.) oznaczony w temp. 200° C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 20 min.

Wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych) badanych zgodnie z PN-EN 1979 powinna być nie mniejsza niż 1020N.

2.6. Wylot do odbiornika

Wylot kanalizacji deszczowej do odbiornika należy wykonać jako typowy prefabrykowany wylot wg KPED dla średnicy Dz110 z betonu min. C25/30. Wylot do odbiornika należy zabezpieczyć kłapą zwrotną PEHD oraz deflektor z PEHD lub stali nierdzewnej.

2.6. Geowłóknina separacyjno-filtracyjna wodoprzepuszczalna

Geowłóknina separacyjno - filtracyjna powinna być wykonana z włókien polipropylenowych, wzmocniana mechanicznie przez igłowanie, jako nietkana oraz powinna odznaczać się szczególnie wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne podczas wbudowywania, wysoką wodoprzepuszczalnością i podwyższoną odpornością na promieniowanie UV. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność (min. 25 lat), w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby. Właściwości zastosowanej geowłókniny powinny być zgodne z PN-EN ISO 10320:2002.

| Lp. | Właściwości | Jm. | Wymagania | Metoda badań wg normy |
|-----|--|------------------------------|------------|-----------------------|
| 1 | Masa powierzchni (gramatura) | g/m ² | ≥115 | PN-EN ISO 9864 |
| 2 | Wytrzymałość na rozciąganie, co najmniej: - wzdłuż pasma - wszerz pasma | kN/m | ≥10,0 | PN-EN ISO 10319 |
| 3 | Wydłużenie przy zerwaniu, nie większe niż: - wzdłuż pasma - wszerz pasma | % | ≤80 ≤65 | PN-EN ISO 10319 |
| 4 | Odporność na przebicie statyczne (CBR), co najmniej | N | ≥1500 | PN-EN ISO 12236 |
| 5 | Odporność na przebicie dynamiczne (metoda stożka) | mm | ≥20 | PN-EN ISO 13433 |
| 6 | Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny, Δh=50mm | l/m ² s (mm/s) | ≤80 | PN-EN ISO 11058 |

2.7. Kamień do narzutu kamiennego

Kamień łamany o średnicy w przedziale 10-30 cm wg PN-EN 13383-1:2003 Kamień do robót hydrotechnicznych Część 1. Wymagania. Kamień powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13383-1:2003. Ogólne wymagania:

- powinien być odporny na działanie wody i mrozu;
- odznaczać się dużym ciężarem właściwym,
- nie może ulegać ługującemu działaniu wody, mięknąć i rozsypywać się.

2.8. Pale

Paliki do wykonania umocnienia wylotu należy wykonać z drewna zdrowego, nie zbutwiałego, nie porażonego szkodnikami, proste, na końcu zaostrome, o średnicy 8 cm i dł. 120 cm.

2.9. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-14501.

Zaprawa cementowo-piaskowa (przygotowana w proporcji wagowej 1:2, z użyciem kruszywa drobnego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13139, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008) z mieszanki cementu.

2.10. Podsypka, obsypka i zasypka

Do wykonania podsypki pod przewody oraz obsypki i zasypki wszystkich elementów kanalizacji, należy zastosować kruszywo naturalne drobne (piasek) lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$, nie poddane obróbce mechanicznej (nie przekruszone) wg PN-EN 13242+A1:2010. Wymagany wskaźnik jednorodności uziarnienia $C_u \geq 3$.

Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$

| Lp. | Materiał | Kategoria |
|-----|--|---------------------|
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria | $G_F 85$ i $G_A 85$ |
| 2 | Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat. | $G_{TC} NR$ |
| 3 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż | f_{16} |

Rodzaj materiału użytego do wypełnienia wykopu po wykonaniu pierwszej warstwy zasypki z materiału jw., uzależniony jest od lokalizacji robót.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów prowadzić gruntem spełniającym wymagania do budowy skarp drogowych wg PN-S-02205 oraz w uzgodnieniu z Inżynierem.

W strefie ułożenia przewodu (zgodnie z PN-EN 805) może być stosowany jedynie materiał dający się zagęścić w wymaganym stopniu zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w Dokumentacji Projektowej, z gruntów ziarnistych (niespoistych i nieorganicznych), który nie będzie zawierał cząstek o wymiarach większych niż 20 mm. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-ENV 1046.

Wszystkie materiały należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

2.11. Deskowanie

Deskowanie systemowe lub deski iglaste III klasy do wykonania deskowania monolitycznego elementu studni i ewentualnego szalunku wykopów.

2.12. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów. Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r „O wyrobach budowlanych” (t.j. Dz. U. 2021 poz. 1213), wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów.

2.13. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

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

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera/Kierownika Projektu w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera/Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej oraz drenażu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- samochodów samowyładowczych i skrzyniowych,
- dźwigu samojezdnego,
- sprzętu pomocniczego do montażu rur,
- betoniarki,
- beczkowsów.
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku 50-100 dm³,
- pojemnik do betonu do 0,75 m³,
- giętarka do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne,
- dźwignik hydrauliczny przenośny jednostłokowy,

Roboty w pobliżu sieci uzbrojenia terenu należy wykonywać ręcznie.

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.

W razie wystąpienia wód gruntowych zastosować:

- zestaw igłofiltrów o długości max 6,0 m,
- pompę z agregatem prądowórczym.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta. Szczegółowe środki transportowe powinny być wykazane przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika Robót. Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się, układać w warstwach według wytycznych producenta oraz w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie materiału powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

Wszystkie odległości wywozu z placu budowy i dowozu na plac budowy materiałów ustala i kalkuluje w kosztach własnych Wykonawca. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu objętego robotami

4.2. Opakowania

Wszystkie produkty powinny być pakowane i dostarczane w oryginalnych opakowaniach zapewniających odpowiednie zabezpieczenie podczas transportu, rozładunku i składowania. Rodzaj opakowania zależy od wymiarów średnic i rodzaju produktu. Końcówki wszystkich rur zabezpieczone są przed zanieczyszczeniem ochronnymi zaślepkami.

4.3. Transport rur

W pierwszej kolejności należy przestrzegać warunków składowania podanych w normie PN-ENV 1046 oraz przez producenta rur. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać następujących zasad:

- rury składować na utwardzonym i równym podłożu oraz chronić przed mechanicznym uderzeniem i przed punktowym obciążeniem,
- rury wykonane z różnych materiałów powinny być składowane oddzielnie (w różnych stertach),
- gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to ich spodnia warstwa powinna spoczywać na łatach drewnianych o szerokości min. 50 mm i wysokości zapewniającej brak kontaktu z podłożem; rozstaw łat w odległościach nie większych niż 1,5 m,
- sterty rur należy zabezpieczyć wspornikami bocznymi wykonanymi z drewna (bądź wyłożonymi drewnem) w rozstawie nie większym niż 1,5 m,
- rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane oddzielnie, a jeżeli jest to nie możliwe, rury o najgrubszej ściance powinny znajdować się na spodzie,
- rury cięższe powinny znajdować się na spodzie,
- zarówno kielichy, jak i bosc końce rur i kształtek należy chronić przed bezpośrednim kontaktem z podłożem,
- rury i kształtki należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego, a temperatura w miejscu ich składowania nie powinna przekraczać 30°C.

Kaptury chroniące wnętrze rur żeliwnych przed zanieczyszczeniem należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem.

Kształtki, króćce itp. mniejsze elementy należy wyjmować z opakowań fabrycznych bezpośrednio przed montażem, a po wyjęciu nie przechowywać luzem chroniąc przed kontaktem uszczelki z podłożem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem drewnianymi klinami lub w inny sposób nie powodujący uszkodzeń mechanicznych i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowemu układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2-4 cm po ugnieceniu).

4.4. Transport studni

Transport kręgów do studni betonowych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Transport studni tworzywowych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia

rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Króćce bosc wsuwane w kielich należy chronić podczas transportu

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

4.5. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Ładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Ładunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.6. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

4.7. Transport gruntu pochodzącego z wykopu

Transport odspojonego gruntu może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zaleca się transport samochodami samowyładowczymi o dużej ładowności. Odspojony grunt należy równomiernie umieścić na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem i bezzwłocznie przetransportować na miejsce przeznaczenia (wysypisko).

W przypadku przygotowania odkładów gruntu, przeznaczonych do zasypywania niezabudowanych wykopów, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- w gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m
- w gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie hamował dowozu materiałów na budowę i powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz na terenie budowy.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- ilości mas ziemnych
- odległości transportu
- szybkości i pojemności środków transportowych
- ukształtowaniu terenu
- wydajności maszyn odpajających grunt
- pory roku i warunków atmosferycznych
- organizacji robót.

4.8. Transport materiałów do zasypek

Materiały mogą być przewożone dowolnymi samowyładowczymi środkami transportu w sposób, nie powodujący rozsegregowania frakcji mieszanki oraz zmian jej wilgotności. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

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 oraz zmieszaniem z materiałami gruntowymi przeznaczonymi do innych celów.

4.9. Transport kruszywa, cementu

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

4.10. Transport betonu

Gotową mieszankę betonową należy przewozić samochodami „gruszkami”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany montaż wszystkich elementów stanowiących sieć kanalizacji deszczowej w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową i ilościach szczegółowo przedstawionych w Przedmiarze Robót.

Harmonogram będzie uaktualniany na każde żądanie Inżyniera/Kierownika Projektu.

Wykonawca przewidzi w swoim harmonogramie rezerwę czasową z tytułu uwarunkowań czasowych realizacji robót wynikających z Decyzji Środowiskowych Uwarunkowań oraz robót związanych z przebudową urządzeń obcych lub innych przyczyn, których nie można było przewidzieć za etapie sporządzania Dokumentacji Projektowej.

5.2. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów norm dotyczących ochrony środowiska na terenie prowadzonych robót oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości powstałych w następstwie jego sposobu działania.

5.3. Zabezpieczenie terenu robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych oraz ogrodzenia, poręcze, znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki do ochrony robót, wygody społeczności i innych Inwestora. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inwestorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inwestora, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inwestora. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak: rurociągi, kable, itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Inwestora w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w harmonogramie czas dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie zabezpieczenia urządzeń podziemnych na Terenie Budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji lub urządzeń Wykonawca powinien bezzwłocznie zawiadomić Inwestora i ich Użytkownika. Wykonawca będzie z nimi współpracować dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane jego pracą uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego, a także za straty osób trzecich spowodowane przez powyższe działania.

5.4. Ograniczenie w warunkach eksploatacji i obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca jest zobowiązany do nieuciążliwego korzystania z dróg dojazdowych do budowy oraz do przestrzegania ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia dostarczanego na i z terenu robót.

Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, odpowiedni sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

5.5. Roboty przygotowawcze

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych. Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy kołków osiowych z gwoździ. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 – 50 m. Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone co najmniej trzy punkty. Kołki świadków powinny być wbijane na obu stronach wykopu tak, aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu. W terenie zabudowanym repery robocze w kształcie haków lub śrub powinny być montowane w ścianach budynków. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów. Ponadto w zakres robót przygotowawczych wchodzi:

- Rozebranie nawierzchni.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.

- Wykonanie przekopów kontrolnych celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników (porównać z Dokumentacją Projektową).
- Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej.
- Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć wg potrzeb dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie szalunków powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonane zostaną prace, instalacje itp. dla odprowadzenia wody na bezpieczną odległość.

Jeżeli do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB niezbędne jest wykonanie przebudów istniejącej infrastruktury technicznej, wyburzeń, likwidacji itp., Wykonawca dokona tych przebudów, wyburzeń, likwidacji itp. w ramach robót przygotowawczych.

5.6. Roboty ziemne i zabezpieczenie ścian wykopu

Przed rozpoczęciem wykopów należy bezwzględnie sprawdzić przy pomocy poprzecznych przekopów kontrolnych rzeczywisty przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego i w razie potrzeby dokonać odpowiednich korekt poziomych lub pionowych wykonywanych kanałów. Wykonywanie wykopów bez upewnienia się, co do faktycznego przebiegu obcego uzbrojenia jest niedopuszczalne.

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610. Ze względu na warunki gruntowo-wodne rury układać w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych zabezpieczonych obudowami pełnymi. Wykopy dla rurociągów będą wykonywane mechanicznie, do głębokości o 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać ± 3 cm. Warstwa ta powinna zostać usuwana bezpośrednio przed układaniem rurociągu. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia tereny wykopy wykonywać ręcznie w odległości ustalonej z właścicielami sieci. Odkryte obce urządzenia należy zabezpieczyć przez podwieszenie i umocnienie belkami stalowymi lub drewnianymi. Zabezpieczenie wykopów musi być wykonane zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych (Dz.U. Nr 13 poz. 93 z 1972 r). Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być uzgodnione z Inżynierem i dostosowane do danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wydobyty i nieprzydatny grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład. Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami. Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Umocnienie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Struktura gruntu dna wykopu dla kanałów deszczowych nie powinna być naruszona na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki piaskowej. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem. Wykopy należy zabezpieczyć barierkami i odpowiednio oznakować a w nocy zaleca się oświetlić.

Szerokość wykopu przewodów kanalizacyjnych w przypadku utrzymania przestrzeni roboczej:

| Średnica | Szerokość wykopu [m] | | | |
|-----------|----------------------|----------------|----------------|-----------|
| nominalna | Głębokość | Głębokość | Głębokość | Głębokość |
| rury | | | | |
| | < 1,00 m | >1,00 - 1,75 m | >1,75 - 4,00 m | > 4,00 m |
| 150, 200 | 0,80 | 0,80 | 0,90 | 1,00 |
| 300 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 1,00 |
| 400 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| 500 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |

| | | | | |
|-----|------|------|------|------|
| 600 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 |
|-----|------|------|------|------|

Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych. Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy $\pm 5\text{cm}$. Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni.

Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić (z udziałem Inżyniera), czy rodzaj gruntu odpowiada określonemu w projekcie dostarczonemu Wykonawcy.

Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.

Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się bariery z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m.

5.7. Odwodnienie wykopów

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

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

Rozliczenie z pompowanej wody prowadzić w dzienniku budowy. Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód opadowych.

5.8. Przygotowanie podłoża

Przewody należy układać na podłożu wzmocnionym zgodnie z dokumentacją przy jednoczesnym przestrzeganiu instrukcji.. Rury winny być ułożone na podłożu wzmocnionym z piasku różnoziarnistego/żwiru o grubości 20cm. Podłoże pod rury powinno być tak przygotowane, aby rury po ich ułożeniu opierały się na całej jego długości w co najmniej 1/4 obwodu z wyłączeniem złącz. W miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w dokumentacji nie powinno przekraczać $\pm 1\text{cm}$. Podłoże należy zagęścić do uzyskania wskaźnika nie mniejszego niż 0,98 na odcinkach zlokalizowanych w drogach i 0,97 w pozostałym terenie. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) oraz gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ropy podłoże należy wykonać jako wzmocnione z warstwy żwiru i piasku o grubości 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia namulów należy dokonać wymiany gruntu na pełnej głębokości ich występowania na podsypkę żwirowo-piaskową. Materiał do podsypki nie powinien zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania $\geq 90^\circ$. W dnie wykopu wykonać zagłębienia pod kielichy.

Rodzaj podłoża, na którym będą układane rury jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłoże może stanowić grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu i pod warunkiem, że nie zawiera kamieni o wymiarach większych niż 20 mm dla przewodów o średnicy $DN \leq 350$ i 40 mm dla pozostałych (zgodnie z PN-EN 1610).

W gruntach nie spełniających powyższych kryteriów oraz w gruntach spoistych należy wykonać podsypkę z warstw piasku i/lub żwiru o grubości 20 cm.

W każdym przypadku podłoże do bezpośredniego posadowienia rur lub wykonania podsypki musi posiadać wytrzymałość większą niż 0,05 MPa, zgodnie z PN-B-02480. Jeżeli grunt rodzimy nie spełnia tego warunku należy go wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową.

Dla odcinków rurociągów zlokalizowanych w skarpach drogowych, rurociągi należy układać w warstwie żwirowo-piaskowej o frakcji do 20mm, zabezpieczonej geowłókniną igłowaną $K \geq 16,0\text{m}/24\text{h}$, $O_{95} \leq 0,15\text{mm}$

i folią PE 0,6 oraz zastosować barierę z gliny w stanie plastycznym o współczynniku filtracji $\leq 10^{-7}$. Powyższe rozwiązanie ma za zadanie chronić lessowe skarpy drogi przed rozmyciem w przypadku awarii wodociągu, oraz skierować wodę z ew. przecieku do rowu drogowego.

5.9. Roboty montażowe

5.9.1. Montaż rur

Sposób budowy przewodów musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-EN 1610. Przy układaniu przewodów należy W przypadku konieczności wykonania podsypki rury należy układać stosując podsypkę dolną (zgodnie z PN-EN 805) o grubości 20 cm oraz odpowiedniej wysokości podsypkę górną zapewniając podparcie trzonu rur na całej długości. Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się o podłoże (podsypkę) co najmniej na 1/4 swojego obwodu (symetrycznie do osi).

Podsypkę, obsypkę oraz zasypkę wstępną (warstwa gruntu 30 cm ponad wierzch przewodu) należy wykonywać warstwami o grubości do 10 cm. Podsypki nie należy zagęszczać natomiast pozostałe warstwy w strefie ułożenia przewodu należy zagęszczać ręcznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,95$.

Nie dopuszcza się stosowania zmrożonego (zbrylonego) materiału gruntowego oraz zagęszczania użytego materiału gruntowego przez nasycenie wodą. W trakcie wbudowywania materiału gruntowego w strefie ułożenia przewodu należy stopniowo usuwać zabezpieczenie wykopu.

Uwaga: usuwanie zabezpieczenia wykopu na poziomie strefy ułożenia przewodu po wykonaniu zasypki głównej może prowadzić do poważnych konsekwencji dla nośności, kierunku i głębokości ułożenia przewodu.

Zasypkę główną wykopu można wykonać z gruntu rodzimego pod warunkiem, że grunt ten umożliwia wymagane zagęszczenie oraz nie zawiera kamieni większych niż 2/3 grubości warstwy zagęszczania oraz odpadów. Zasypkę główną należy wykonać warstwami o grubości do 30 cm wraz z ich zagęszczeniem do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum $I_s = 0,97$, względnie do wskaźnika zagęszczenia wskazanego w projekcie drogowym (w przypadku prowadzenia robót w pasie drogowym). Maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntu dla ustalenia stopnia zagęszczenia należy oznaczać metodą I lub II wg PN-B-04481. Do zagęszczania zasypki głównej można używać ciężkiego sprzętu zagęszczającego (ubijarki o masie ponad 60 kg, płyty zagęszczające o masie ponad 300 kg i walce wibracyjne o masie ponad 600 kg) wyłącznie od momentu, kiedy warstwa odpowiednio zagęszczona osiągnie grubość minimum 1,0 m ponad wierzch przewodu.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych producenta rur.

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

Wszelkie roboty i prace budowlane przy układaniu przewodów należy prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w normach PN-ENV 1046 i PN-EN 805 oraz instrukcjami producenta rur.

Układanie rur metodą bezwykopową należy wykonać zgodnie PN-EN 12899.

5.9.2. Montaż studzienek kanalizacyjnych

Studnie kanalizacyjne należy wykonać z elementów i o średnicach jak podano w dokumentacji projektowej.

Zwieńczenie studni wykonać za pomocą systemowej płyty pokrywowej betonowej o średnicy dostosowanej do średnicy projektowanej z pierścieniem odciążającym z betonu.

Powierzchnie betonowe zewnętrzne studni oraz elementy betonowe stykające się z warstwą gruntu lub narażone na działanie wilgoci należy zabezpieczyć przed przesiąkaniem wody powłoką wodoodporną.

Na studniach kanalizacyjnych zamontować włazy żeliwne. W terenie nieutwardzonym przyjęto rzędną wjazdu większą o ca 8 cm od rzędnej terenu.

Ogólne wytyczne wykonawstwa:

- przygotowanie wykopu i podłoża,
- ustawienie studni z połączeniem kanałów,
- montaż wszystkich elementów dostarczonych przez producenta stosując technologie i materiały wskazane przez producenta,
- zasypanie wykopów wokół studni dowiezionym piaskiem z jego zagęszczeniem i demontażem umocnień,
- wykonanie próby szczelności i płukania.

Montaż separatora oraz pompowni wód deszczowych zgodnie z instrukcją Producenta.

5.9.3. Montaż wpustów

Studzienki ściekowe z tworzywa należy wykonywać w wykopie wzmocnionym. Montaż wpustów deszczowych należy wykonywać na wcześniej przygotowanej odpowiednio zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości min 15cm. Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być wykonane z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem. Przy umieszczeniu kratki ściekowych

bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej. Montaż studzienki należy rozpocząć od wykonania wykopu i podsypki piaskowej odpowiednio zagęszczonej. Na podsypce piaskowej należy ustawić (w odpowiedniej kolejności) studzienkę wpustową, wykonać włączenie przykanalika i następnie obsypać je warstwami piasku z zagęszczeniem. Zmontowaną studzienkę należy wyposażać w żeliwny wpust ściękowy boczny zgodnie z dokumentacją projektową. Studzienki powinny być wyposażone w osadniki o głębokości min. 1,0m.

5.9.4. Zbiornik retencyjny

Na przygotowanym podłożu (uzgodnionym z dostawcą urządzenia) należy ustawić korpus urządzenia, po sprawdzeniu rzędnych zgodnie z Dokumentacją Projektową lub zaleceniami producenta konkretnego urządzenia. Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją Producenta.

O ile instrukcja wybranego Producenta nie stanowi inaczej, zbiornik może być posadowiony w dowolnym gruncie sytkim zagęszczonym i średnio zagęszczonym wprost na podłożu rodzimym. Roboty związane z realizacją zbiornika wykonywane mogą być wyłącznie w wykopie o skarpach zabezpieczonych odpowiednim deskowaniem lub skarpach nachylonych pod bezpiecznym kątem (zwykle przyjmuje się nachylenie 1 : 1.5 lub $\Phi/1.5$). Zaleca się wykorzystanie systemowych szalunków stalowych typu skrzyniowego dostosowanych do głębokości wykopu, dobór szalunków na podstawie wytycznych producenta przyjętego szalunku. W trakcie prowadzenia robót wykop powinien być odwodniony, a poziom wody gruntowej należy stale utrzymywać nie wyższy niż 0.5 m poniżej dna wykopu. Podłoże w przypadku gruntu średnio zagęszczonego należy dodatkowo zagęścić, grunt obsypki (tylko dobrze zagęszczany grunt sytki) układać należy warstwami 15 -20 cm i zagęszczać do odpowiedniego wskaźnika I_s . (W strefie podparcia (strefa ograniczona kątem 90 °) grunt należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.98$, w pozostałej części obsypki (do wysokości 0.5 m ponad zbiornik) do wskaźnika $I_s \geq 0.95$. Obniżanie poziomu wody gruntowej, ze względu na zagrożenie wyporem konstrukcji, można przerwać dopiero po całkowitym obsypaniu zbiornika. Zbiornik powinien być ustawiany w sposób ostrożny bezpośrednio na zagęszczonym podłożu (minimalna warstwa podsypki 25cm). W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów spoistych twardoplastycznych, półzwardych i zwardych oraz spoistych plastycznych na dnie wykopu ułożyć należy ułożyć warstwę gruntu sytkiego dobrze zagęszczalnego (o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$) o grubości około 0,25m, warstwa ta powinna być zagęszczona do wskaźnika $I_s \geq 0.98$. W przypadku stwierdzenia w podłożu zbiornika gruntów spoistych plastycznych należy wykonać całość obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. W przypadku stwierdzenia w podłożu zalegania gruntu organicznego lub gruntu nienośnego (kategorii V-VI ; torfy, namuły, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym) grunt należy usunąć i zastąpić podsypką do warstwy gruntu nośnego. Przy głębokim zaleganiu warstwy gruntu nienośnego (niemożliwe ze względów praktycznych pełne usunięcie warstwy) zbiornik należy posadzić na materacu z geowłókniny i żwiru lub innymi metodami dostosowanymi do indywidualnej sytuacji geotechnicznej w oparciu o odrębnie wykonany projekt geotechniczny posadowienia zbiornika. W szczególności: w przypadku zalegania głębokiej warstwy słabego gruntu spoistego (grunty w stanie miękkoplastycznym) należy usunąć warstwę gruntu o grubości nie mniejszej niż 35 cm (im słabszy grunt tym warstwa usuniętego gruntu powinna być grubsza). Na dnie wykopu należy ułożyć warstwę żwiru lub kruszywa łamanego o grubości nie mniejszej niż 20cm i o uziarnieniu 2- 32 mm, warstwę tę należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.95$. Na tej warstwie należy ułożyć podsypkę o grubości 25 cm z gruntu sytkiego o uziarnieniu do 20mm i zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.98$. W przypadku zalegania na dnie wykopu bardzo słabych gruntów spoistych dla uniknięcia mieszania się gruntu rodzimego z warstwami wzmacniającymi zaleca się ułożenie w strefie wymieniań gruntu geowłókninę, którą należy ułożyć na gruncie rodzimym. Ostateczny wybór sposobu postępowania zależy od warunków lokalnych. Pierwszą warstwę zasypywanego gruntu do wysokości 30 cm bezpośrednio nad koroną zbiornika nie należy bezpośrednio zagęszczać ciężkim sprzętem mechanicznym, dopuszczalne jest zagęszczenie ręczne. W trakcie prowadzenia prac ziemnych przy posadowieniu zbiornika nie ma potrzeby napełniania zbiornika wodą. Zbiornik posiada konstrukcję ścianki o wytrzymałości dostosowanej do przejęcia obciążeń powstających w trakcie prowadzenia w sposób prawidłowy prac ziemnych. Dla zbiorników posadowionych z niewielkim przykryciem i wysokim poziomem wód gruntowych należy sprawdzić warunek stateczności na wypór. Gdy warunek wyporu nie jest spełniony, zbiornik należy zakotwić w fundamencie za pomocą ciągów dokładnie przylegających do połowy średnicy i rozstawie nie większym od 1.0 m. Wymiary ciągów określić na podstawie obliczeń z warunku zachowania stateczności, szerokość ciągów nie może być mniejsza od 100 mm . Pod ciągami ułożyć należy elastyczne podkładki np. z EPDM o twardości około 50° S.

5.9.5. Wylot do odbiornika

Wylot kanalizacji deszczowej do odbiornika należy wykonać jako typowy prefabrykowany wylot wg KPED dla średnicy Dz110 z betonu min. C25/30. Wylot do odbiornika należy zabezpieczyć klapą zwrotną PEHD oraz deflektor z PEHD lub stali nierdzewnej. Montaż klapy zwrotnej oraz deflektora ściśle z instrukcją Producenta. Wybrany deflektor ma gwarantować niezakłóconą pracę klapy zwrotnej, a jednocześnie powodować skuteczne wytrącenie energii wody tłocznej bezpośrednio z pompowni, tak aby woda w sposób spokojny wpływała do odbiornika. W rejonie wylotu do odbiornika przewidziano umocnienie skarp koryta cieku narzutem kamiennym na geowłókninie – narzut kamienny dno i skarpy o gr. 0,30 m na geowłókninie w kwaterze palisadowej z pali o śr. min. 8cm i długości min. 120cm lub umocnienie koryta i skarp narzutem kamiennym o średnicy 10-20 cm na betonie C12/15 gr.20 cm.

5.9.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Do wysokości 30cm ponad rurę zaleca się stosowanie piasku sypkiego o uziarnieniu drobnym, średnim lub grubym a powyżej w zależności od lokalizacji rur:

- piasek o uziarnieniu średnim lub grubym dla kanałów zlokalizowanych w jezdni,
- pospółkę dla kanałów zlokalizowanych w chodniku,
- grunt rodzimy dla pozostałych odcinków kanałów.

Zasypkę należy prowadzić etapowo, tj.: I. Etap. Polega on na częściowym zasypywaniu przewodów przy zachowaniu odsłoniętych złączy, do wysokości 3/4 średnicy rury (przed wykonaniem próby szczelności). W tym etapie należy zwrócić szczególną uwagę na zagęszczanie obsypki piaskowej w pachwinach rury. Zagęszczanie piasku powinno się odbywać warstwami 15-20cm, przy czym stopień zagęszczenia zasypki określający stosunek gęstości objętościowej gruntu zagęszczonego do gęstości objętościowej gruntu w stanie rodzimym nie powinien być mniejszy niż 0,90. Zagęszczanie zasypki można wykonać za pomocą ubijaków mechanicznych bądź ręcznych. Dokładne zagęszczenie gruntu w pachwinach rury jest szczególnie ważne w trakcie wykonywania podsypki piaskowej. II Etap. Po przeprowadzonej pozytywnej próbie szczelności następuje zasypanie tzw. strefy niebezpiecznej, do wysokości 0,30m ponad wierzch rury. Zasypywanie oraz zagęszczanie zasypki powinno być wykonane tak jak w etapie I, przy czym również jest wymagany stopień zagęszczenia zasypki nie mniejszy niż 0,90. Nie dopuszcza się zasypywania zamrożonym gruntem. III. Etap. W etapie tym następuje zasypywanie pozostałej części wykopu do powierzchni terenu (spodu konstrukcji nawierzchni). Zasypywanie wykonywane jest ręcznie lub mechanicznie. Grunt można zagęszczać warstwami po ok. 30cm. Mechaniczne zagęszczenie gruntu zagęszczarkami wibrouderzeniowymi o masie do 1t można wykonać po zasypaniu i ręcznym zagęszczeniu zasypki do wysokości 0,70m ponad rurę.

Minimalny wskaźnik zagęszczenia zasypki pod warstwami konstrukcji nawierzchni (pod warstwą ulepszanego podłoża) powinien wynosić:

- pod jezdnią - $I_s=1,00$, $E_2=80\text{MPa}$,
- pod chodnikiem - $I_s=1,00$, $E_2=60\text{MPa}$,
- dla pozostałych odcinków rur minimalny wskaźnik powinien wynosić $I_s=0,50$.

5.9.7. Próba szczelności

Dla kanałów grawitacyjnych próbę szczelności wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zgodnie z normą PN-B-10725 oraz PN-EN 1610:2002.

5.9.8. Wymagania szczegółowe

Roboty budowlano-montażowe sieci winny być zsynchronizowane z innymi robotami budowlano-montażowymi prowadzonymi na opisywanym terenie i powinny być prowadzone w kolejności podanej poniżej:

- wytyczenie osi tras i punktów charakterystycznych,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie i montaż obiektów kubaturowych,
- ułożenie i montaż rur kamionkowych w wykopach,
- próby szczelności,
- zasypka wykopów i zagęszczenie gruntu,
- dokładne wyczyszczenie kanałów metodą hydrodynamiczną,
- geodezyjne pomiary powykonawcze,
- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy.

Całość prac prowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych, Zeszyt 9, COBRTI Instal 2003.

W trakcie realizacji inwestycji należy stosować się do ustaleń zawartych w załącznikach do projektu a w szczególności do ustaleń zawartych w Opinii Zespołu Uzgadniania Dokumentacji.

Prace w rejonie istniejących sieci prowadzić pod nadzorem właściwych służb ich dysponentów.

Oś kanału, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z jednostką projektową.

Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

Włączenie do czynnych sieci wykonać pod nadzorem ich właścicieli i użytkowników.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola Jakości obejmuje sprawdzenie zgodności wykonanych Robót z Dokumentacją Techniczną i wskazaniemi podanymi w STWiORB.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badanie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać również oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:

- stref montażowych,
- dróg dowozu materiałów do stref montażowych,
- miejsc składowania materiałów,
- miejsc do składowania gruntu z wykopów.

6.2.2. Badania, kontrole i pomiary w czasie robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 80 m.
- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania w zakresie przewodu, studzienek, separatorów obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ścisłe oparcie rur na całej długości podłoża. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie działania zasuw.
- Próba ciśnieniowa – każdy odcinek należy poddać próbie ciśnieniowej wg PN-B-10725.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z PN EN 1610. Dopuszcza się zastąpienie badania szczelności przez napełnienie wodą, przez inspekcję kamerą poszczególnych odcinków.

- Badanie wykonania umocnienia wylotów do odbiorników należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż - 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać - 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać - 5 cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego rurociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5 cm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne pokryw studzienek w nawierzchni utwardzonej powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm
- rzędne pokryw studzienek w terenie nieutwardzonym powinny być wykonane z dokładnością do ± 3 cm

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej oraz drenażu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- studnia wraz z wyposażeniem – komplet (kpl.)
- armatura i wyposażenie komplet (kpl.)
- wykop dla prac ziemnych (m^3),
- umocnienie ścian wykopów (m^2),
- próba wodna szczelności (m),
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów

wraz ze wszystkimi robotami towarzyszącymi wg STWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Sposób odbioru robót

Odbioru wykonanej kanalizacji dokonuje Inspektor Nadzoru zarówno dla Robót zanikających i ulegających zakryciu. Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

8.2. 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,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rur, studni, uzbrojenia i obiektów,
- wykonanie deskowania,
- przebieg betonowania,
- wykonanie zasypek,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej,
- próby szczelności kanałów,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- wywóz nadmiaru gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

Odbiór wykonanych Robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu.

8.4. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-EN 1610:2002 i PN-B-10729:99. podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego, polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- badanie szczelności całego kanału.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania (dokumentacji i szczelności przewodu) zostały spełnione.
Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania kanalizacji i w zależności od tego określić dalsze postępowanie

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- Roboty przygotowawcze
- Montaż obiektu/urządzenia budowlanego wraz z jego wyposażeniem,
- Wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- Opracowanie dokumentacji projektowej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

| | |
|---------------------|---|
| PN-EN 1401 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. |
| PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. |
| PN-EN 124 :2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego |
| PN-B-10729 1999 | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. |
| PN-EN-752-1-4:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. |
| PN-EN 1917:2004 | Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe. |
| PN-EN 13101:2005 | Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności. |
| PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych |
| PN-H-74051/00 | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania. |
| PN-EN 13242+A1:2010 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| PN-80/B-01800 | Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk. |
| PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe. |
| PN-58/C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco. |
| PN-B-01805 1985 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony. |
| PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| PN-B-04481 1988 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu. |
| PN-EN 206-1:2003 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| PN-B-06712/A12004 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| PN-B-32250 1988 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| PN-H-04651 1997 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk. |
| PN-ISO 8062 1997 | Odlewy. System tolerancji wymiarowych i nadkładów na obróbkę skrawaniem. |
| BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| BN-62/6738-03,04,07 | Beton hydrotechniczny |
| BN-62/6738-03,04,07 | Beton hydrotechniczny |
| PN-EN 858-1/A1 | Instalacje oddzielnicy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) -- Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością |
| PN-EN 1456-1 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące elementów rurociągu i systemu |
| PN-EN 1852-1 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych, Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i izolacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemów. |
| PN-EN 1852-1/A1 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych, Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i izolacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemów. (Zmiana A1) |
| PN-B-12037 | Cegła kanalizacyjna |
| PN-B-02480 | Grunty budowlane – określenia, symbole, podział i opis gruntów |
| PN-B-10736 | Roboty ziemne – wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – warunki techniczne wykonania” |
| PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |

10.2. Dokumenty inne

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych –wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej , Grzewczej i Klimatyzacji Warszawa 1994r
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych“ zeszyt nr 9 CORBIT INSTAL.
- Instrukcja montażowa układania w gruncie kanałów, opracowana przez producenta.
- Instrukcja montażowa studzienek kanalizacyjnych, wpustów, opracowana przez producenta.
- Instrukcja montażowa separatora opracowana przez producenta.