

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy sieci kanalizacji deszczowej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – Budowa sieci kanalizacji deszczowej dla Zespołu Szkół Zawodowych w Kurzętniku, Kurzętnik, gmina Kurzętnik, działki nr 271-274, 270/1, 270/2, 275-277, 279-281.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót polegających na budowie sieci kanalizacji deszczowej.

1.4. Nazwy i kody

| | | |
|----------------|------------|---|
| – grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej |
| – klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu |

1.5. Określenia podstawowe

1.5.1. Sieć kanalizacyjna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wyloty kanałów deszczowych albo burzowych do odborników.

1.5.2. Sieć kanalizacyjna ogólnospławna – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i opadowych.

1.5.3. Sieć kanalizacyjna ściekowa – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

1.5.4. Sieć kanalizacyjna deszczowa – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.5.5. Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

1.5.6. Przepompownia ścieków – przepompownie ścieków stosowane są w systemach kanalizacji grawitacyjnej, gdy obszar objęty tą kanalizacją może być skanalizowany jedynie poprzez zastosowanie jednej lub kilku przepompowni ścieków. Przepompownie ścieków mogą być jednokomorowe lub z wydzielonymi zbiornikami czepnymi, oddzielnymi ścianami szczelnymi od pomieszczenia pomp.

1.5.7. Kanalizacja ciśnieniowa – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Kanalizacja ciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do pierwszej studzienki kanalizacyjnej wylazowej, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków.

1.5.8. Kanalizacja podciśnieniowa – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek podciśnienia wytworzonego przez układ próżniowy. Kanalizacja podciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane grawitacyjnie z budynku do pierwszej studzienki kanalizacyjnej, z której poprzez zawór opróżniający, przewodami podciśnieniowymi, odprowadzane są do stacji podciśnieniowej. Przewody podciśnieniowe mogą być wyposażone w rury kontrolne. Rury kontrolne są wyprowadzone do powierzchni terenu i zakończone korkiem w skrzynce ulicznej.

1.5.9. Stacja podciśnieniowa – obiekt wyposażony w wytwornicę podciśnienia, zbiornik podciśnieniowy, miernik wydajności i urządzenie sterujące. Stacja podciśnieniowa stanowi końcowy obiekt kanalizacji podciśnieniowej. Ścieki z przewodu podciśnieniowego dopływają do zbiornika podciśnieniowego, który jest połączony z wytwornicą podciśnienia. Ze stacji podciśnieniowej ścieki są pompowane do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków.

1.5.10. Przykanalik – przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

1.5.11. Komora kanalizacyjna – obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

1.5.12. Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

1.5.13. Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

1.5.14. Obsypka – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

1.5.15. Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

1.5.16. Zasypka główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

1.5.17. Średnica nominalna – średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

1.5.18. Nominalna grubość ścianki rury – grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

1.5.19. Szereg rur (S) – dla rur z tworzywa sztucznego – liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową,

zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur.

1.5.20. Znormalizowany współczynnik wymiarów (SRD) – dla rur z tworzywa sztucznego – liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.

1.5.21. Specyfikacja techniczna – dokument określający cechy, które powinien posiadać wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa i wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych do budowy sieci kanalizacji deszczowej

1.6.1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

1.6.2. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- 1) wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- 2) wyroby budowlane, dla których wydano dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- 3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej. (Dz.U. Nr99/98 poz. 673)
- 4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- 5) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów budowlanych mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

1.6.3. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane według indywidualnej dokumentacji sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

1.6.4. Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo Budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w punkcie 1.6.3. oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące wykonania sieci kanalizacji deszczowej

1.7.1. Sieć kanalizacji deszczowej powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisów techniczno-budowlanych, zgodnie z art. 7 ust.2 ustawy Prawo Budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art.8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

1.7.2. Sieć kanalizacji deszczowej powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie prawidłowego użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust.3 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania szczegółowe dla materiałów

Należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Materiały użyte do budowy powinny być tak dobrane, aby nie powodowały zmian obniżających trwałość sieci kanalizacyjnej. Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, wpusty, zwieńczenia studzienek i wpustów powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

2.1.1. Przewody

Rury dostarczane na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, mającej na celu wykazanie, że posiadają one wymaganą ogólną jakość techniczną. Projektowane przewody kanalizacji deszczowej wykonać z rur PVC-U klasy S o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową, wg PN-EN 1401-01:1999.

Rury spustowe odprowadzające wody deszczowe z dachu budynku podłączyć należy do kanalizacji deszczowej za pośrednictwem projektowanych przewodów wykonanych z rur PVC 0,16. Wszystkie przewody spustowe w dolnej części, do wysokości 2m nad terenem należy wykonać z rur żeliwnych kielichowych, wyposażonych w skrzynki żeliwne z kratką i zamykanym otworem rewizyjnym do usuwania zanieczyszczeń.

Wszystkie elementy składowe sieci kanalizacyjnej - rury, kształtki, złącza, uszczelki powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane w odpowiednich aktach normatywnych i posiadać odpowiednie certyfikaty. Rury i kształtki nie powinny mieć widocznych uszkodzeń (wgnieceń, rys, pęknięć) na powierzchni zewnętrznej. Bosy koniec powinien mieć we właściwy sposób ukosowane krawędzie, na bosych końcach powinny być zaznaczone miejsca, oznaczające głębokość wcisku w kielich. Płaszczyzny cięcia przy kielichu i bosym końcu powinny być prostopadłe do osi rury. Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące dane: czynnik

transportowany, nazwa producenta, rodzaj materiału, oznaczenie szeregu, średnica zewnętrzna w milimetrach, grubość ścianki w milimetrach, data produkcji, obowiązująca norma. Uszczelki powinny mieć powierzchnie gładkie i równe, bez zadziorów i wypukłości.

2.1.2. Studzienki kanalizacyjne

Zmiany kierunku, spadku i przekroju wykonać w studzienkach kanalizacyjnych rewizyjnych z kręgów żelbetowych $\phi 1200$, zgodnie z PN-B-10729:1999. Studnie wyposażać we włazy żeliwne $\phi 600$ klasy B125 (tereny zielone) i D400 (tereny utwardzone). Pokrywy studzienne zlokalizowane w drogach i parkingach należy posadzić na pierścieniach odciążających.

Właz kanałowy należy zlokalizować od strony napływu ścieków. Komora robocza studni powinna mieć spocznik nachylony w kierunku kinety. Stopnie żłazowe lub inne rozwiązania zejść, powinny być zamontowane w ścianach komory roboczej, zgodnie z PN-B-10729.

2.1.3. Wpusty uliczne

Do odprowadzenia wód z powierzchni dróg i parkingów projektuje się wpusty uliczne betonowe $\phi 500$, z osadnikiem o głębokości 0,95m, wyposażone w kratę uliczną żeliwną 400 x 600 klasy D400. Kraty wpustów ulicznych posadzić przy zastosowaniu pierścieni odciążających.

2.2. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Podłoże do składowania powinno być równe i płaskie. Rury, kształtki, uszczelki, elementy i zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych oraz armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość. Rury, kształtki i armatura powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować sprzęt dostosowany do rodzaju wykonywanych robót, posiadający odpowiednie atesty i certyfikaty oraz nie stwarzający zagrożenia przy wykonywaniu poszczególnych rodzajów robót. Sprzęt powinien być utrzymany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien dysponować sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Powierzchnie ładunkowe pojazdów powinny być równe, bez ostrych krawędzi i wystających przedmiotów. Rury o mniejszych średnicach powinny być transportowane na bębnach. Poszczególne zwoje czy wiązki rur należy układać ściśle obok siebie i zabezpieczyć przed przesuwaniem. Do przenoszenia pęków rur należy używać miękkich zawiesz. Używanie stalowych lin do przenoszenia czy zabezpieczania ładunku jest zabronione.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Roboty należy wykonać z należytą starannością i zgodnie z postanowieniami niniejszej specyfikacji technicznej. Każda robota, która ulega zakryciu podlega odbiorowi, przed przystąpieniem do następnej fazy robót. Za wykonanie robót bez akceptacji inspektora nadzoru pełne ryzyko ponosi wykonawca.

Szczegółowe zasady wykonania robót zostały określone w dalszej części specyfikacji technicznej.

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopu, itp. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonania tych robót. Bezpieczną odległość ustala się w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych powinno odbywać się ręcznie. 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 zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,1m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi wykopu. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób

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

Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Wykopy realizować należy od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po ich dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 20cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30cm do 60cm. Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowo-żwirowej lub elementów dennych studzienek lub rurociągu. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

Wykopy należy wykonać ręcznie lub mechanicznie, o ścianach pionowych z zastosowaniem umocnienia za pomocą wyprasek stalowych lub szalunków systemowych. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1m od poziomu terenu, należy wykonać zejście do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami nie powinna przekraczać 20m. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości minimum 1,0 m dla komunikacji, kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów w strefie klina naturalnego odłamu gruntu jest zabronione. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6m poza granicę klina naturalnego odłamu gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację oraz uzgodnione przez użytkowników tych urządzeń.

Przewody układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu - podsypce żwirowo-piaskowej grubości 0,15m. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze i towarzyszące wykonane zostały zgodnie z dokumentacją i obowiązującymi przepisami. Sprawdzeniu podlega wykonanie wykopu i podłoża, zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu, kąt nachylenia skarp wykopów, wykonanie niezbędnych zejść do wykopów.

5.3. Montaż przewodów kanalizacji deszczowej

Roboty należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Rury należy układać kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Przewody należy układać na podsypce o grubości min. 15cm, wykonanej z piasku, piasku gliniastego lub gliny piaszczystej odpowiednio zagęszczonej. Podsypka nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002m, nie powinna być zmrożona, nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału. Podsypka ani grunt pod przewodem nie może zostać naruszona – rozmyta, spulchniona, zamrożona, przed zasypaniem wykopu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Przewody można montować przy temperaturze otoczenia od 0 do 30°C, jednak zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 5°C. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny – nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek lub korków. Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu wykonywać należy na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu, poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej długości, w co najmniej jednej czwartej jego obwodu. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu. Przewody układać na rzędnych oraz ze spadkami podanymi w dokumentacji projektowej. Minimalny spadek przewodów 0,3%. Zagłębienie przewodów kanalizacyjnych nie powinno być mniejsze niż 1,2m, mierząc od poziomu terenu do wierzchu rury. W przypadku układania przewodów powyżej głębokości przemarzania gruntu, przewody należy ocieplić, np. warstwą żużla, zabezpieczonego papą. Warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą.

Po ułożeniu przewodu należy wykonać obsypkę z materiału gruntowego o właściwościach podobnych do właściwości podłoża. Obsypka powinna sięgać min. 15cm ponad wierzch rury po zagęszczeniu, a jej wykonanie nie może powodować przemieszczenia przewodu. Po wykonaniu obsypki można przystąpić do zasypywania wykopu. Do zasypki wykopu wykorzystuje się grunt rodzimy, zagęszczany warstwami. Podsypkę oraz obsypkę należy starannie zagęścić, stopień zagęszczenia min. 85% ZPPr. Wykopy zasypywać gruntem zagęszczalnym, pod drogami zasypkę należy zagęścić do min. 95% ZPPr.

Łączenie przewodów wykonywać za pomocą złącz kielichowych wciskanych z pierścieniem gumowym. Wszystkie połączenia wykonywać tak, aby zapewniona była ich szczelność. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić, czy bosi koniec rury (kształtki) jest sfazowany. Sfazowanie powinno mieć kąt 15° w stosunku do osi rury i długość równą 2 x nominalna grubość ścianki. Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzną powierzchnię bosego końca rury należy starannie oczyścić i osuszyć. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielich granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I ODBIORY ROBÓT

6.1. Dokumentacja techniczna powykonawcza

Dokumentacja techniczna powykonawcza powinna w szczególności zawierać:

- plan sytuacyjny,
- opis techniczny,
- projekt techniczny powykonawczy sieci kanalizacji deszczowej, tj. projekt którego realizację potwierdzili kierownik robót i inspektor nadzoru, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia,
- oświadczenia wykazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- obmiar robót powykonawczy.

6.2. Kontrola i badania przy odbiorze sieci kanalizacji deszczowej

6.2.1. Kontrola wykonania

Kontrola wykonania sieci kanalizacji deszczowej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu
Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym.
- szerokość wykopu
Minimalna szerokość wykopu o ścianach pionowych wynosi 0,9m.
- głębokość wykopu
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 ustalonych przez geodetę.
- odwodnienie wykopu
Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.
- szalowanie wykopu
Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i powinno być usuwane w miarę postępu zasyпки wykopu.
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego
W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie klina odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.
- odległość od budowli sąsiadującej
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie
Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.
- rodzaj podłoża
Podłoże pod rurociągi może być naturalne, naturalne z podsypką lub wzmocnione. Podłoże naturalne występuje, jeżeli mamy do czynienia z drobnouziarnionym gruntem. Podłoże naturalne z podsypką występuje, jeżeli mamy do czynienia z innym rodzajem gruntu, np. Skalistym lub twardym, a także jeżeli materiał rur zgodnie z warunkami technicznymi producenta wymaga określonego rodzaju podsypki. Podłoże wzmocnione występuje, jeżeli mamy do czynienia z gruntem niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonania ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.
- rodzaj rur i kształtek
Rury, kształtki, studzienki kanalizacyjne przygotowane do montażu powinny być oznakowane i zgodne z wymogami przyjętymi w dokumentacji technicznej a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
- składowanie rur i kształtek
Rury, kształtki, studzienki kanalizacyjne powinny być zabezpieczone i składowane na płaskim i równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych.
- ułożenie przewodu
Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Na podłożu naturalnym przewód powinien być zagłębiony na całej długości co najmniej na $\frac{1}{4}$ swojego obwodu. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją.
- zagęszczenie obsypki przewodu
Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczana ręcznie lub mechanicznie.
- studzienki kanalizacyjne

6.2.2. Badania przy odbiorze

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 wymaganiami PN-EN 1610, PN-EN 1671, PN-EN 1091.

6.2.2.1. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać $\pm 2\text{cm}$. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać $\pm 1\text{cm}$.
- zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń,
- 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. Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej, PN-EN 1091 dla kanalizacji podciśnieniowej.

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 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

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

- 0,15 l/m² dla przewodów,
- 0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi,
- 0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikacjami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń studzienek jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu kanalizacyjnego. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego – częściowego.

6.2.2.2. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych-częściowych przewodu kanalizacyjnego, projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonany przewód kanalizacyjny. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

7. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego sieci kanalizacji deszczowej. Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
2. PN-H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
3. PN-M-34034 Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.
4. PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
5. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
6. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
7. PN-EN 1401-1:1995 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiekkzonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
8. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
9. 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.
10. PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
11. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
12. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

[1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126 z późniejszymi zmianami)

[2] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, z późniejszymi zmianami),

[3] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

[4] Wymagania techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt nr 9 Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych

[5] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr

72/01 poz.747)

[6] Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o badaniach i certyfikacji (Dz.U. Nr 55 poz. 250)

[7] Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o normalizacji (Dz.U. Nr 55 poz. 251)

[8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Dz.U. Nr 8/02 poz. 71),

[9] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728),

[10] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673),

[11] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53),

[12] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58),

[13] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzanie kwalifikacji. (Dz.U. Nr 59 poz. 377),

[14] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.u. Nr 129/97, poz. 844, Nr 91/02 poz.811)

[15] Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401)

[16] Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. Nr 96/93 poz.437)

[17] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118, poz. 1263)

[18] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących BHP w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. Nr 191, poz. 1596)