

D.03.02.01
KANALIZACJA DESZCZOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania sieci kanalizacji deszczowej w ramach projektu przebudowy drogi powiatowej nr 4759P w m. Krzycko Małe.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie kanalizacji i obejmują :

- przebudowa studzienek ściekowych ulicznych z rur betonowych o średnicy 500 mm z osadnikiem, bez syfonu gł. studzienki 1,50m wraz z kratką żeliwną typu ciężkiego,
 - wykonanie przykanalików z rur PCV (litych) osztywności 8 kN/m² łączonych na wcisk o średnicy zew. 160 mm,
 - regulacja wysokościowa istniejących studzienek, świetlików przyokiennych, wpustów itp.
1. wytyczenie geodezyjne tras projektowanych kanałów i lokalizacji obiektów,
 2. ogrodzenie i oznakowanie terenu budowy,
 3. wykonanie wykopów pod projektowane sieci,
 4. wykonanie całkowitej wymiany gruntu w przypadku gdy istniejącego gruntu nie można zagęścić do odpowiednich wartości podanych w projekcie i niniejszej specyfikacji,
 5. umocnienie ścian wykopów,
 6. odwodnienie wykopów w przypadku obfitych opadów atmosferycznych,
 7. odwodnienie wykopów w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych,
 8. zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia zgodnie z wymaganiami użytkowników,
 9. wykonanie robót demontażowych wraz z utylizacją,
 10. zakup, transport i składowanie materiałów,
 11. wyrównanie dna wykopu, wykonanie i zagęszczenie podsypki, zniwelowanie do rzędnych projektowanych,
 12. montaż kanałów grawitacyjnych z rur PVC,
 13. wykonanie podłoża pod studzienki rewizyjne, wpustowe, separatory, osadniki, przepompownie,
 14. budowa wpustów deszczowych z prefabrykowanych elementów betonowych,
 15. wykonanie obsypki i zasypki zgodnie z projektem wykonawczym,
 16. zagęszczenie do wskaźników zgodnych z projektem wykonawczym,
 17. wykonanie wylotów wraz z wykonaniem umocnienia rowu w miejscu wylotu.
 18. wywóz i utylizacja nadmiaru gruntu pochodzącego z wykopu,
 19. przeprowadzenie badań i pomiarów,

20. wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Szczegółowo zakres prac został określony w dokumentacji projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach i ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. 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 wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.

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

1.4.3. Sieć kanalizacyjna deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.4. Kanały

1.4.4.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.4.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.4.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.4.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.4.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.4.6. Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.4.7. Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

1.4.5. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.4.5.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

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

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

1.4.5.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżżej położonego kanału odpływowego.

1.4.5.5. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku norm powinny odpowiadać warunkom technicznym producenta lub innym umownym warunkom.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania wyłącznie wyrobów budowlanych (materiałów i urządzeń) dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie zgodnie z przepisami ustawy z dn. 07.07.1994 r. Prawo Budowlane oraz ustawy z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych i przepisami wykonawczymi do tych ustaw. Dla materiałów i urządzeń z zakresu inżynierii sanitarnej, nie objętych Polskimi lub Europejskimi Normami, należy uzyskać aprobatę techniczną – potwierdzenie, że wyrób nadaje się do określonego przeznaczenia. Wykonawca musi przedłożyć deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną dla zastosowanych materiałów (wymóg ten nie dotyczy wyrobów oznakowanych symbolem B lub CE).

2.1. Kanały grawitacyjne

Kanały grawitacyjne z rur PCW

Należy stosować rury i kształtki z PVC-U o jednolitej ścianie, produkowane zgodnie z normą PN-EN 1401-1 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”

Rury winny posiadać uszczelki trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego, t.j. kielich każdej rury formowany indywidualnie wokół uszczelki, dzięki czemu dopasowuje się dokładnie do jej kształtów, gwarantując szczelne i trwałe złącze - uszczelka montowana na gorąco, jest na stałe zespolona z kielichem.

Rury muszą spełniać następujące właściwości techniczne:

- Rury: produkowane wg normy PN-EN 1401-1
- Materiał: PVC-U
- Średnia gęstość: 1,4 g/cm³
- Współczynnik rozszerzalności liniowej: 0,08 mm/m°C
- Moduł elastyczności krótkotrwały: \square 3200N/mm²
- Kolor: pomarańczowy
- Sztywność obwodowa: SN 8 kN/m²
- Zalecana maksymalna temperatura ścieków:
 - długotrwała - 45° Celsjusza
 - krótkotrwała - 70° Celsjusza
- Szczelność na podciśnieniu: -0,6 bar przy deformacji kielicha 10% i bosego końca rury 15% i odchyleniu kątowym 4° zgodnie z normą PN-EN 1277
- Szczelność na nadciśnieniu: -0,5 bar przy deformacji kielicha 10% i bosego końca rury 15% i odchyleniu kątowym 6° zgodnie z normą PN-EN 1277
- Uszczelki: trwale zintegrowane w kielichu rury (nierozłączne) w trakcie automatycznego procesu produkcyjnego. Uszczelka składa się z pierścienia stabilizującego PP oraz elastomeru TPE wg PN-EN 681-2
- Kształtki: muszą odpowiadać wymiarom wg norm PN-EN 1401 i PN-EN 1852

2.2. Studzienki inspekcyjne i rewizyjne

Studnie kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w PN-EN 10729, PN-EN 476 i PN-EN 1917.

2.2.1 Wymagania dla studni betonowych:

- elementy prefabrykowane wykonane z betonu hydrotechnicznego z domieszkami uszczelniającymi :

Beton klasy C40/50,

Nasiąkliwość nie większa od 5%,

Szerokość rozwarcia rys do 0,1mm

Wskaźnik w/c nie większy od 0,45,

Maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,

Beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach jw.) we wszystkich elementach, także w kinecie,

Do produkcji elementów studzienek stosować należy cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1,

- kręgi betonowe i dennice łączone na uszczelki samosmarujące,

Ze względu na skład ścieków stosować należy uszczelki wykonane z elastomeru EPDM spełniające wymagania EN 681-1,

Studzienki powinny być wyposażone w stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym. Zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze, wystające mi-nimum 120 mm przed lico ściany. Minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN,

- Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2,

- Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN 752.

- Szczelność studni dla ciśnień wody do 5 m słupa wody

Na konstrukcję prefabrykowanych studni betonowych \varnothing 1000 mm składają się:

- dno – element denny z wyprofilowaną kinetą – stanowiące monolityczną konstrukcję, z otworami wlotowymi i wylotowymi wyposażonymi w przejścia szczelne lub króćce odpowiednie do montowanego przewodu,

- komin – kręgi betonowe łączone na uszczelki
- zwieńczenie – płyta nastudzienna przejazdowa z otworem na właz,
- właz ciężki przejazdowy D400 z wypełnieniem betonowym
- pierścienie dystansowe do poziomowania włazu
- uszczelki samosmarujące do łączenia elementów prefabrykowanych studni

2.2.2. Studzienki wpustowe

Wpusty deszczowe powinny być wykonane z materiałów trwałych. Zaleca się wykonanie prefabrykowanych elementów betonowych wpustów z betonu wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F-150) i klasy nie niższej niż C35/45.

- dno osadnikowe
- krążki pośrednie
- element przyłączeniowy
- pierścień redukcyjny

2.3. Wyloty

Do wykonania elementów prefabrykowanych obudowy wylotów i wlotów powinien być stosowany beton C20/25. Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory o głębokości do 5 mm jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie.

2.4. Kraty wpustowe

Kraty żeliwne proste klasy D400 lub C250 wg PN-EN 124:2000 o wymiarach 400x600 z 3/4 kołnierza.

2.5. Beton

Beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206 – 1:2003.

2.6. Zaprawa cementowa

Wymagania zgodnie z normą PN-B-10104:2005

3. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w STWiO „Wymagania Ogólne”

Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych i podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu – ubijaki spalinowe,
- samochody: dostawcze, skrzyniowe, samowyladowcze,
- betoniarki wolnospadowe,

i innych niezbędnych do wykonania zadania.

4. Transport

Warunki ogólne stosowania transportu podano w STWiO „Warunki Ogólne” .

4.1. Transport rur kanałowych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby prze-wożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Dla zabezpieczania ładunku mogą być używane wyłącznie niemetalowe taśmy.

4.2. Transport prefabrykatów

Transport prefabrykatów betonowych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym. Niektóre prefabrykaty mogą wymagać transportu ponadnormatywnego.

4.3. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.4. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.5. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. Wykonanie robót

5.1 Wymagania ogólne

Warunki ogólne wykonania robót podano w STWiO „Warunki Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru.

5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne związane z wykonaniem kanalizacji powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610.

Powinny to być wykopy wąskoprzestrzenne, wykonywane mechanicznie (z użyciem sprzętu ciężkiego – koparek o pojemności łyżki i wysięgu dostosowanymi do głębokości wykopu).

Minimalne szerokości wykopu dla posadowienia pojedynczych przewodów określone zostały w PN-EN 1610.

Odkłady gruntu powinny być wykonane w postaci nasypów o wysokości do 2 m, o nachyleniu skarp 1 : 1,5 i spadku korony 2 do 5%.

Wykopy powinny być wykonywane bezpośrednio przed realizowaniem przewidzianych w nim robót i możliwie szybko zlikwidowane przez zasypanie po ich ukończeniu. Ściany wykopów należy kształtować lub obudowywać tak, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu. Stateczność wykopów powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiednich oszalowań wykopów (PN-EN 13331 „Obudowy ścian wykopów”).

Wykopy wykonywać mechanicznie do rzędnej ca. 0,15 m powyżej poziomu posadowienia przewodów, a następnie pogłębić ręcznie do właściwej rzędnej. W obrębie przewodów kolizyjnych wszystkie roboty ziemne muszą być wykonane sposobem ręcznym.

Pod studnie i komory wykonać pogłębienia wykopów do rzędnej zgodnej z projektem i poszerzenia wykopów wąskoprzestrzennych – z zachowaniem zasad jak dla wykopów liniowych. Przestrzeń robocza między ścianą studni a ścianą wykopu powinna wynosić min, 0,5m.

5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 20 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

5.5. Roboty montażowe

Głębokość ułożenia przewodu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Po ułożeniu przewodu przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną i branżową.

5.5.1. Kanały

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie przy pomocy pasów nośnych, mechanicznie za pomocą dźwigów lub koparek. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi. Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiar gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy. Przed

zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Projektowane kanały należy ułożyć na podsypce piaskowo - żwirowej grubości min. 0,20 m. Szerokość wykopu powinna być taka, aby po każdej stronie rury pozostało min. 40 cm przestrzeni roboczej. Podsypka winna być zagęszczona do wskaźnika $I_s=1,0$.

5.5.2. Przykanaliki

Włączenie przykanalików do kanału należy wykonać poprzez trójniki dla kolektora do średnicy DN400 włącznie. Dla średnic powyżej DN400 przykanaliki należy włączać za pomocą kształtek siodłowych dostarczonych przez producenta rur.

5.5.3. Studzienki kanalizacyjne

Lokalizacja studni rewizyjnych powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Najmniejsza średnica studzienek rewizyjnych i kaskadowych wynosi 500 mm.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich, (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m. Elementy komory roboczej powinny być fabrycznie wyposażone w stopnie złazowe. W ścianach studzienek fabrycznie osadzone są przejścia szczelne. Zamontowane fabrycznie przejścia zapewniają szybki montaż rur kanalizacyjnych w wykopie.

Konstrukcja studni powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową.

Dno studzienki jest elementem prefabrykowanym, betonowym, stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Kinetą w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Do przykrycia studzienek podlegających obciążeniom komunikacyjnym można stosować bez ograniczeń zwężki redukcyjne lub żelbetowe płyty pokrywowe z otworem włazowym. Zwężki i płyty powinny być z otworami przystosowanymi do włazów kanałowych o średnicy ϕ 600 mm. Zwężki redukcyjne wyposażane są fabrycznie w stopnie włazowe. Zwężki redukcyjne i płyty pokrywowe łączone są z kręgami za pomocą uszczeltek gumowych, w zakresie temperatur stosowania od -30°C do + 80°C. Odporność uszczeltek na działanie ścieków kanalizacyjnych w zakresie PH 5÷9 wg PN 93/C 04236. Do jej montażu należy użyć smarów poślizgowych. Smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę. Do regulacji wysokości osadzenia włazu służą pierścienie dystansowe. Pierścienie dystansowe łączone są przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm. Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN – EN 124 : 2000. W innych przypadkach można stosować włazy typu lekkiego wg PN – EN 124 : 2000. Poziom właz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

5.5.4. Próba szczelności kanalizacji grawitacyjnej

Próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610. Próbę przeprowadza się odcinkami ograniczonymi studzienkami. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą. Szczelność jest sprawdzana poprzez pomiar ilości wody, którą należy dopompować aby uzyskać wymagane ciśnienie lub zapewnić wymagany poziom zwierciadła wody. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Dopuszcza się wykonanie próby za pomocą powietrza.

Próba szczelności kanałów

Badany odcinek, znajdujący się pomiędzy studzienkami, zamykamy z obu stron korkami (umożliwiającymi napełnienie wodą oraz podłączenie wskaźnika ciśnienia), a następnie napełniamy wodą i przeprowadzamy próbę.

Próba szczelności studzienek

Wszystkie kanały dopływowe oraz kanał odpływowy zamykamy korkami z wyprowadzonym na powierzchnię terenu łańcuchem, a następnie przeprowadzamy próbę tzn. napełniamy studzienkę wodą i sprawdzamy poziom zwierciadła wody.

5.5.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu (nad rurą – zasypka oraz dookoła rury – obsypka) powinna wynosić min. 0,3 m przy uwzględnieniu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu, która powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt rodzimy - grunt nieskalisty bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-0280. Materiał zasypu powinien być zagęszczony lekkim sprzętem mechanicznym po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Zasypka wykopu winna być zagęszczona do wskaźnika $I_s=1,03$ według Proctora.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Badania zagęszczenia należy wykonywać zgodnie z PN-S-02205.

5.6. Odwodnienie wykopów

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia które zapewnią odprowadzanie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Roboty ziemne należy prowadzić w wykopach odwodnionych. Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania zgody na zrzut wody z pompowania wykopów i przestrzegania wytycznych zawartych w otrzymanej zgodzie. Koszty robót wynikających z uzyskanego pozwolenia należy ująć w cenie jednostkowej wykonania wykopów.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny rowków odwadniających, umożliwiających szybki odpływ wód z wykopu. Źródła wody odstąpione przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzać poza teren pasa robót ziemnych.

W zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości obniżenia zwierciadła wody mogą być stosowane trzy metody odwodnienia:

- metoda powierzchniowa,
- drenaż poziomy,
- odwodnienie igłofiltrami.

Wykonawca przedstawi metodę odwodnienia w projekcie organizacji robót. W przypadku zastosowania innej niż opisana technologii odwadniania wykopów należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru zasady jej wykonania. Szczególną uwagę należy zwracać przy pracach odwodnieniowych wykopów, wykonywanych w terenie zabudowanym. Na odcinkach odwadnianych z wykorzystaniem bariery igłofiltrów, należy spodziewać się dużego leja depresji, co oznacza możliwość wystąpienia pewnych reakcji podłoża gruntowego z chwilą rozpoczęcia procesu odwadniania jak i z chwilą jego zakończenia. Reakcje podłoża budowlanego z gruntów sypkich takich jak piaski średnie, żwiry, pospółki czy piaski drobne będą praktycznie nie zauważalne, bardziej zdecydowane wystąpią natomiast na tych odcinkach, które są zbudowane z gruntów drobnoziarnistych i bardzo drobnoziarnistych. Można i powinno się ograniczyć te reakcje do absolutnego minimum. W tym celu roboty ziemne należy prowadzić krótkimi odcinkami, a proces obniżania zwierciadła wody gruntowej na terenie zabudowanym przez ten rodzaj podatnych gruntów, należy prowadzić bardzo powoli, podobnie jak proces powrotu zwierciadła wody gruntowej do pierwotnego położenia. Wzdłuż bariery igłofiltrów niezależnie po obu stronach wykopu należy wykonać otwory obserwacyjne w przewidywanym zasięgu leja depresji w pobliżu zabudowań. Zaleca się także dokonanie wizji lokalnej obiektów budowlanych, położonych wzdłuż odwadnianego odcinka wykopu budowlanego, celem określenia ich aktualnego stanu technicznego, a zauważone uszkodzenia

itp. udokumentować fotograficznie. Pozwoli to na wyeliminowanie nieuzasadnionych roszczeń odszkodowawczych po zakończeniu robót.

Należy na bieżąco kontrolować istniejący poziom wód gruntowych oraz zgodność budowy podłoża pod posadowienie obiektów z dokumentacją geotechniczną np. poprzez wykonanie próbných wykopów lub ręcznych odwiertów kontrolnych.

Prace ziemne przy wykopach głębokich zaleca się wykonywać w porze suchej, przy niskim poziomie wód gruntowych. Wykopy należy zabezpieczać przed wodami opadowymi.

Poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu. Obniżanie poziomu zwierciadła wody gruntowej musi obejmować okresy całodobowe ze względu na szkodliwe oddziaływanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu na dnie wykopu.

5.7. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Na czas budowy występujące na trasie projektowanej sieci kanalizacyjnej uzbrojenie pokazane na planach sytuacyjnych oraz profilach podłużnych należy zabezpieczyć zgodnie z wymogami użytkowników. Kable energetyczne w miejscu skrzyżowań z kanałem sanitarnym należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi z tworzyw sztucznych.

Wykonawca zobowiązany jest do przeanalizowania w trakcie wykonywania prac przebiegu istniejącego uzbrojenia: kabli, sieci kanalizacyjnych, sieci gazowej i innych oraz sprawdzenia głębokości ich posadowienia.

Po wykonaniu odkrywek i geodezyjnym zamierzeniu, w przypadku konieczności, układ projektowanych kanałów należy dostosować do stanu faktycznego. Korektę tras i posadowienia należy wykonać w porozumieniu z projektantem i Inspektorem nadzoru w ramach nadzoru autorskiego.

5.8. Uporządkowanie terenu po zakończeniu robót

Po zakończeniu prac, teren robót należy uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego.

W przypadku gdy roboty związane z budową kanalizacji sanitarnej realizowane są w pasie drogowym odbudowę nawierzchni prowadzić zgodnie z rozwiązaniami i wymaganiami określonymi w projekcie drogowym oraz SST dotyczących wykonania robót drogowych i terenów zieleni. Powyższe prace muszą zostać wcześniej poprzedzone wykonaniem zasypki wykopów oraz dokonaniem odbioru technicznego. Zasypkę wykopu wykonać do spodu warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

W przypadku gdy roboty budowlane związane z budową kanalizacji sanitarnej wykraczają poza zakres objęty opracowaniem drogowym, nawierzchnię odtworzyć zgodnie ze stanem pierwotnym użytkowania powierzchni terenu. Potwierdzeniem rodzaju nawierzchni do odbudowy jest protokół podpisany przez Właściciela drogi oraz Wykonawcę robót. Rozebraną nawierzchnię odtworzyć do stanu pierwotnego użytkowania, po wcześniejszym zasypaniu wykopów zagęszczonymi piaskami do poziomu warstw konstrukcyjnych.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Zasady ogólne kontroli

Ogólne zasady kontroli podano w STWiO „Wymagania Ogólne”.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i STWiO oraz uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

6.3. Kontrola jakości robót ziemnych

Kontrola jakości wykonania robót ziemnych polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, STWiO i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu.

Sprawdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych robót 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, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów;

Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w dokumentacji projektowej i odpowiada wymogom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w dokumentacji projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to ponadto obejmuje usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie 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 sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie mniej niż 30 m;

Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu;

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie przewodów, studni kanalizacyjnych obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm) badanie ułożenia przewodów na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i urządzeń. Ułożenie przewodów na podłożu wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka przewodu, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiaru ubytku wody. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmują: badanie stanu odcinka przewodu, pomiaru dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwacje i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz.

Badania elementów betonowych potwierdzających wymaganą klasę betonu (bet. studzienki kanalizacyjne, osadniki bet., wyloty betonowe)

6.4. Kontrola jakości robót instalacyjnych

6.4.1. Badanie przewodów

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i ich średnic i porównać wyniki z dokumentacją; połączenia kielichowe należy wykonać przez wrywkowe oględziny zewnętrzne, na podstawie zapisu w Dzienniku Budowy.

6.4.2. Badania szczelności

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

przewody sieci kanalizacji poddać próbie szczelności przez zalanie ich wodą.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

Jednostką obmiarową jest dla:

- 1 m - sieć kanalizacyjna z rur kanalizacyjnych, korytek odwadniających
- 1 m - demontaż lub czyszczenie rur kanalizacyjnych
- 1 kpl. – wykonanie separatora,

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiaru robót są:

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiO „Wymagania ogólne”

Odbiór robót instalacji rurowych powinien następować w różnych fazach wykonywania robót.

9. Podstawa płatności

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki Ogólne”

10. Przepisy związane

PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

PN-EN 197-1/A1 „Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku”

PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej

PN-EN 480 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu

PN-EN 681-1,2 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 1: Guma. Część 2: Elastomery termopla-styczne

PN-EN 752-1,2 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 1: Pojęcia ogólne i definicje. Część 2: Wymagania

PN-EN 933 Badania geometrycznych właściwości kruszyw

PN-ENV 1046 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią .

PN-EN 1401-1 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek systemu

PN-ENy 1401-3 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji

PN-EN 1433 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego. Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności

PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe

PN-EN 13244-1-5: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układanej pod ziemią. Polietylen (PE)

PN-EN 13331 Obudowy ścian wykopów.

PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9 (Wymagania techniczne COBRTI Instal)

Warunki techniczne wykonania i odbioru - Wymagania techniczne COBRTI Instal

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci I instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001

Instrukcje producentów materiałów i osprzętu oraz dostawców wyrobów