

SPIS TREŚCI

1.1. PRZEDMIOT ST.....	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	3
2. MATERIAŁY.....	3
2.1. RURY	4
2.2. STUDZIENKI KANALIZACYJNE.....	4
2.3. STUDZIENKI ŚCIEKOWE (WPUSTY DESZCZOWE)	5
3. SKŁADOWANIE	5
3.1.1 RURY Z PVC	5
3.2. PREFABRYKATY	6
3.3. WŁAZY I STOPNIE.....	6
3.5. KRUSZYWO	6
3.6. CEMENT.....	6
3.7. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.....	6
4. SPRZĘT	7
5. TRANSPORT	7
5.1. RURY.....	7
5.2. PREFABRYKATY	7
5.3. WŁAZY KANAŁOWE.....	8
5.4. WPUSTY ŻELIWNE.....	8
5.5. KRUSZYWO	8
5.6. MIESZANKA BETONOWA	8
6. WYKONANIE ROBÓT	8
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	9
6.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	9
6.3. ROBOTY ZIEMNE	9
6.5. BADANIE SZCZELNOŚCI.	14
6.6. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.	15
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	16
8. OBMIAR ROBÓT	18
9. ODBIÓR ROBÓT	18
9.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY	18
9.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY	19
10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE	19
10.1 NORMY	19
10.2 INNE	20

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania budowy sieci kanalizacji deszczowej związanej z budową pochylni dla osób niepełnosprawnych na ul. Zagajnikowej w Piasecznie. Wymagania dotyczą wykonania i odbioru robót budowy sieci kanalizacji deszczowej grawitacyjnej z rur z PVC klasy SN-8 lite.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- budowa kanałów sieci kanalizacji deszczowej
- budowa i montaż elementów uzbrojenia sieci kanalizacji deszczowej takich jak: studnie rewizyjne i studzienki ściekowe (wpusty deszczowe).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami.

Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków deszczowych.

Podłączenie kanalizacyjne (przykanalik) - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji.

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

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

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na 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.

Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych

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

2. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych spełniające wymagania ustawy o wyrobach budowlanych - Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004r.

„ART.5.1. Wyrób nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych jeżeli jest:

- 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- 3) oznakowany, z zastrzeżeniem ust.4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy [...]

2.1. Rury

Rury z PVC-U SN8

Do budowy kanalizacji deszczowej stosuje się rury i kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U (lite) (klasy SN-8) układane w ziemi, łączone pomiędzy sobą oraz z rurami gładkościnnymi poprzez kielichy z rowkiem, w którym umieszczona jest pierścieniowa uszczelka z elastomeru SBR typu BL.

Rury i kształtki z PVC-U wykonane zgodnie z normą PN-EN 1401-1:2009.

System rur i kształtek z PVC-U wraz z uszczelkami jest odporny na oddziaływanie ścieków o wartościach odczynu od pH 2 (kwas) do pH 12 (zasada), na korozję spowodowaną działaniem ścieków komunalnych, wód deszczowych, powierzchniowych i gruntowych.

System kanalizacji z PVC-U wraz uszczelkami jest odporny na maksymalną trwałą temperaturę ścieków powyżej +40 C do +60 C, w zależności od średnicy, grubości ścianek i sposobu ich ułożenia. Rury i kształtki są odporne na ścieranie.

2.2. Studzienki kanalizacyjne

Betonowe:

Studzienki należy wykonać zgodnie z PN-B-10729:1999 oraz PN-EN-1917.

Elementy betonowe

- spód studzienki - prefabrykowany element dennej powinien stanowić monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej oraz posiadać gotową, wykonaną fabrycznie kinetę wraz z przejściami szczelnymi,
- kręgi studzienne (wraz z uszczelkami)
- pokrywy
- płyty redukcyjne
- pierścienie wyrównawcze
- pokrywy
- przejścia szczelne dla kanałów przez ścianki studzienek winny być wykonane i osadzone fabrycznie oraz zapewniać elastyczność połączenia.

Właz kanałowy

Na studzienkach należy stosować włazy żeliwne – o średnicy Dn600mm, w ciągach jezdnych typ ciężki D400, w ciągach pieszych i na obszarach zielonych typ C250 wg PN- EN 124.

Stopnie żłazowe

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-EN 13101.

Łączenie prefabrykatów

Elementy studzienki należy łączyć z zastosowaniem uszczelki, masy (zaprawy) klejąco-uszczelniającej lub z użyciem kombinacji tych rodzajów połączeń.

Zabezpieczenie studzienek

Wewnętrzne powierzchnie studzienek muszą być zabezpieczone przed dostępem środowiska agresywnego.

Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1610.

Beton

Wymagania dla betonu z którego wykonane zostaną prefabrykowane elementy studzienek:

- prefabrykaty z elementów betonowych należy wykonać z betonu klasy nie niższej od C35/45 (B45),
- beton powinien być zwarty i jednorodny we wszystkich elementach, także w kinecie,
- zawartość jonów chlorków w betonie niezbrojonym nie powinna przekraczać 1,0%,

- zawartość jonów chlorków z betonie zbrojonym włóknem stalowym i żelbecie nie powinna przekraczać 0,4%,
- nasiąkliwość nie powinna przekraczać 5% masy,
- odporność na działanie mrozu, stopień mrozoodporności nie powinien być mniejszy niż F150,
- odporność na działanie mrozu, stopień mrozoodporności w roztworze NaCl nie powinien być mniejszy niż F30,
- przepuszczalność wody przez beton, stopień wodoszczelności nie powinien być mniejszy niż W10,

Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501

Studnie tworzywowe

Studzienki należy wykonać zgodnie z PN-EN 13598-2:2009 i normy PN-EN 14830:2007 oraz zgodne z wymaganiami zawartymi w Aprobatach Technicznych oraz normach związanych. Montaż studzienki z tworzyw sztucznych według zaleceń i instrukcji producenta.

2.3. Studzienki ściekowe (wpusty deszczowe)

Wpusty deszczowe należy wykonać na bazie rury wznoszącej karbowanej Ø425 z osadnikiem. Należy zamówić rurę o odpowiedniej długości, fabrycznie zaślepionej z jednej strony. Zaślepienie będzie stanowić dno studzienki. Zwieńczeniem studzienki będzie żeliwny wpust deszczowy klasy B125 wg PN-EN 124 osadzony na rurze teleskopowej. W rurze wznoszącej należy wyciąć otwory potrzebne do odpowiednich odpływów i dopływów. W otworach należy zamontować wkładki "in situ".

Wpusty deszczowe należy posadzić na podbudowie z ubijanego betonu klasy minimum C12/15 o grubości 10cm.

3. SKŁADOWANIE

Składowanie urobku i materiałów jest dozwolone tylko po jednej stronie wykopu w odległości nie mniejszej niż 0,6 m, a dla zachowania komunikacji nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu umocnionego oraz odkładany min. 1,0 m za klin odłamu gruntu jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odwożony bezpośrednio na składowisko.

W klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów.

3.1.1 Rury z PVC

Wszystkie materiały powinny być magazynowane w sposób gwarantujący ochronę przed zabrudzeniem lub uszkodzeniem. Szczególnie należy chronić uszczelki elastomerowe przed uszkodzeniami mechanicznym i chemicznym (np. przed ropopochodnymi). Rury muszą być zabezpieczone przed osuwaniem się.

Należy unikać podłużnego wyginania rur. Wszystkie elementy przewodów rurowych należy przechować tak, aby zapobiec zabrudzeniu obszaru złązek. Jednostronne oddziaływanie ciepła, np. promieni słonecznych, na rury wykonane z tworzyw sztucznych, może doprowadzić do ich zniekształcenia. Powstałe zniekształcenia mogą utrudnić odpowiednie ułożenie rur przy niewielkim spadku. Z tego względu rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, np. poprzez przykrycie ich jasnymi plandekami. Należy unikać nagrzania. Należy zapewnić dobre przewietrzenie. Rury w drewnianych ramach należy układać „paleta na palecie”. Po rozładunku rury należy składować na płaskim podłożu. Należy zabezpieczyć je przed odkształceniem. Należy zadbać o to, aby żadne ostre przedmioty nie uszkodziły dolnej warstwy rur. Kształtki powinny leżeć swobodnie. Poprzez naprzemienne ułożenie kolejnych warstw rur można uzyskać zwarty stos rur. W przypadku układania w stosy z zastosowaniem drewnianych podkładek należy zadbać o to, aby ich grubość wyniosła przynajmniej 100 mm i były one rozmieszczone w odstępach od 1m do 2m.

Składowane w stosach rury należy solidnie zabezpieczyć przed ich rozsunieniem. Przy wszystkich rodzajach rur wysokość stosu nie może przekroczyć 1 m. Przy niskich temperaturach rury należy składować na odpowiednich podkładach (izolatorach), aby zapobiec ich przymarznięciu do ziemi. Sposób składowania nie może powodować nacisku na rury, powodując ich deformację. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy uszkodzone odrzucić.

3.2. Prefabrykaty

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

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.

Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.

Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

3.3. Włazy i stopnie

Składowanie włazów i stopni złazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

3.4. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach o wysokości maksymalnej 1,5m.

Nie dopuszcza się wystawiania skrzynki lub ramki poza powierzchnię palety.

Jednostki powinny być układane w stosy z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

3.5. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji lub obiektu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

3.6. Cement

Cement należy składować na paletach. Na jednej palecie można składować do 40 worków (1T). Miejsce składowania cementu powinno być zabezpieczone przed wilgocią i opadami. Cementu nie należy zimować na placu budowy.

3.7. 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.

4. SPRZĘT

W gestii wykonawcy robót.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

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

5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do użycia środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach i dojazdach do terenu budowy.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu wyznaczonymi drogami technologicznymi. Rozładunek materiałów będzie dokonywany z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

5.1. Rury

Rury z tworzyw sztucznych PVC

Rury należy transportować w położeniu poziomym, spoczywające równo, możliwe na całej swej długości i być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Należy unikać wyginania, gwałtownego podnoszenia i opuszczania, rzucania lub uderzania rur i kształtek.

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone.

Do ładowania i rozładowywania rur w ramach drewnianych należy używać odpowiednich maszyn przystosowanych do tego celu.

Ładowanie i rozładowywanie pojedynczych rur i kształtek musi odbywać się ręcznie. Zrzucanie rur ze środka transportu jest niedopuszczalne. Należy unikać ciągnięcia rur po ziemi. Rysy i zadrapania mogą spowodować nieszczelność połączenia kielichowego. Rury, kształtki i pozostałe elementy łączeniowe muszą zostać skontrolowane podczas dostawy, aby zapewnić, że są prawidłowo oznakowane i zgadzają się z wymogami projektowymi. Produkty budowlane muszą zawsze być sumiennie skontrolowane zarówno przy dostawie, jak i bezpośrednio przed wbudowaniem. Ma to na celu sprawdzenie, czy dostarczone produkty nie posiadają żadnych trwałych uszkodzeń.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

5.2. Prefabrykaty

Transport kręgów 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.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach - np.: DIN 7541, OKN, BK, BKL o szerokości "gardzieli" 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

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

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

5.3. Włazy kanałowe

Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po kilka sztuk i łączyć taśmą stalową.

5.4. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

5.5. Kruszywo

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

5.6. Mieszanka betonowa

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

6. WYKONANIE ROBÓT

Rozpoczęcie robót instalacyjnych może nastąpić po stwierdzeniu, że elementy mające wpływ na montaż sieci i urządzeń kanalizacyjnych odpowiadają założeniom projektowym.

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane projektowane obiekty.

6.2. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co ok. $15 \div 20$ m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty. Kołki wbija się po dwu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

6.3. Roboty ziemne

Wykopy

Roboty ziemne polegające na wykonaniu wykopów otwartych w celu ułożenia kanałów oraz przykanalików należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w normach PN-B-10736:1999, PN-B-06050, PN-EN-1610:2015-10.

Wykopy należy wykonywać jako otwarte, obudowane (wąskoprzestrzenne), o ścianach pionowych, zabezpieczonych szalunkami systemowymi.

Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu kanału na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Szerokość wykopu przewodów kanalizacyjnych w przypadku utrzymania przestrzeni roboczej:

Lp.	Średnica nominalna przewodu	Szerokość wykopu [m]			
		Głębokość < 1,00 m	Głębokość $\geq 1,00$ i $\leq 1,75$ m	Głębokość $> 1,75$ i $\leq 4,00$ m	Głębokość $> 4,00$ m
1	DN150, 200	0,80	0,80	0,90	1,00
2	DN300	0,90	0,90	0,90	1,00

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez

naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem 20 cm podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach, co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej, co 20m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać $\pm 3\text{cm}$ dla gruntów zwięzłych, $\pm 5\text{cm}$ dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu $\pm 5\text{cm}$.

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 barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m.

Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Odwodnienie wykopu na czas budowy kolektorów

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu, co

50m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

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

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy szczegółowy opis proponowanych metod odwadniania wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Podłoże

Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym dnie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości $0,20 \div 0,30$ m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- Podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nie nawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- Podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
 - w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić, co najmniej 0,20m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.

Badania podłoża naturalnego i wzmocnionego .

Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Obsypkę boczną oraz zasypkę główną można wykonać dopiero wówczas, gdy połączenia rur i obsypka są w pełni zdolne do przyjęcia obciążeń. Wykonanie warstwy przewodzącej, zasypywanie główne, jak również usunięcie oszalowania powinno zostać przeprowadzone w taki sposób, by nośność przewodu nadal odpowiadała wymogom projektu.

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągu. Stosowany materiał i sposób zasypywania nie powinny powodować uszkodzenia ułożonego rurociągu obiektów na rurociągu, jak również wodoodpornej izolacji.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, aby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,20 – 0,30 m z jednoczesnym zagęszczeniem do uzyskania maksymalnego zagęszczenia 1,0 wg skali Proctora do głębokości 1,2m, na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 (wg PN-S-02205) i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

6.4. Roboty montażowe

Roboty montażowe wykop otwarty

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 6.2 i 6.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

6.4.1. Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 6.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

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

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu, rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućanie rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

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

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

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

6.4.2. Kanał

Zaleca się układanie rur przy dodatnich temperaturach powietrza.

Ze względów bezpieczeństwa i w celu zapobiegania szkodom podczas opuszczania rur i innych elementów do wykopów, należy używać wyłącznie odpowiedniego sprzętu oraz postępować zgodnie ze stosowanymi sposobami opuszczania.

Charakteryzujące się małym ciężarem rury opuszczane są do wykopów zazwyczaj ręcznie. Zabrania się wrzucania rur do wykopów. Podczas używania sprzętu ciężkiego należy uważać, aby rury nie zostały uszkodzone. Układanie rur należy rozpocząć od najniższego punktu odcinka kanalizacyjnego, przy czym rury należy układać zazwyczaj w ten sposób, aby kielichy rur kierowane były ku górze. W przypadku przerwania prac końce rur należy chwilowo zamknąć. Osłony należy zdjąć dopiero bezpośrednio przed wykonaniem połączenia rurowego. Rury należy chronić przed dostawaniem się obcych materiałów do ich wnętrza. Każdy materiał, który dostał się do środka rury, należy usunąć.

Rury należy układać zgodnie z kierunkiem i na wysokości, dla których wartości graniczne zostały przedstawione w projekcie. Przebieg rur na danej wysokości można poprawić poprzez odpowiednie uzupełnienie lub usunięcie podsypki, przy czym należy zagwarantować, aby rury leżały ostatecznie na całej swej długości na odpowiedniej wysokości.

Zaślepki do tymczasowego zamknięcia rury, pełniące funkcje ochronną należy usunąć dopiero przed wykonaniem połączenia. Części powierzchni rur, które stykają się z uszczelką, muszą być nienaruszone i czyste oraz, jeżeli jest to wymagane, suche. W przypadku, gdy rury nie będą mogły być połączone ręcznie, należy użyć służącego do tego celu odpowiedniego sprzętu. Należy chronić końce rur, jeżeli jest to konieczne.

Rury należy połączyć używając nieprzerwanie siły osiowej. Podczas łączenia rur nie należy używać nadmiernej siły, aby nie przeciążyć poszczególnych ich części. W razie potrzeby po wykonanym połączeniu należy przeprowadzić korektę kierunku. Rury montowane w wykopie należy końcem bosym wcisnąć w kielich do oporu. Wszędzie tam, gdzie między końcem rury a złączką następnej rury występuje szczelina, należy zachować wartości graniczne podane przez producenta.

Podczas układania rur należy przewidzieć wgłębienia pod kielichami. Wgłębienia te mają za zadanie umożliwić poprawne wykonanie połączenia oraz zapobiegać przeciążeniu rur na połączeniach. Wgłębienie nie powinno być większe niż to, które jest niezbędne do prawidłowego wykonania połączenia.

Należy starannie dociąć i przygotować końce bosc rury. Do uszczelniania połączeń należy używać wyłącznie założonych fabrycznie uszczelki. Przed wykonaniem każdego połączenia kielichowego (rury i kształtki), należy oczyścić ukośnie sfazowany koniec (bosy koniec) przy pomocy ścierki lub innego środka. W celu sprawdzenia, czy podczas wsuwania rury osiągnięta została wymagana maksymalna głębokość wsunięcia, należy zaznaczyć głębokość kielicha (= głębokość wsunięcia) odpowiednim pisakiem w miejscu rury, gdzie wsunięcie ma mieć swój koniec. Przed wykonaniem połączenia należy wyjąć założoną fabrycznie w sposób luźny uszczelkę. Następnie kształtkę, rowek kielicha oraz uszczelkę należy oczyścić z brudu i innych ewentualnych zanieczyszczeń. Uszczelka zamontowana fabrycznie na stałe może pozostać w złączce, należy jednak oczyścić jej krawędzie. Należy sprawdzić, czy uszczelki nie są uszkodzone. Uszkodzone uszczelki nie powinny być używane. Następnie oczyszczoną uszczelkę należy włożyć poprawnie w czysty rowek kielicha. W przypadku systemów kanalizacyjnych o gładkich zewnętrznych i wewnętrznych ściankach koniec bosy rury należy pokryć środkiem ślizgowym. Następnie podczas układania w ziemi przewodów rurowych koniec rury należy wsunąć w kielich złączki, aż do jego podstawy (= do oporu). Osiągnięcie maksymalnej głębokości wsunięcia kielicha należy sprawdzić kontrolując wcześniej zaznaczoną granicę prawidłowego wsunięcia. Przesunięcie rur w kierunku osi należy przeprowadzić centrycznie. Może być ono wykonane ręcznie bądź przy pomocy dźwigni. W przypadku użycia dźwigni należy położyć przed rurą na skos krawędziak, aby otrzymać lepsze rozłożenie sił podczas przesuwania rur, oraz aby uniknąć ich uszkodzenia.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie długości wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą łącznika nasuwanego z uszczelnieniem. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

6.4.3. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne o średnicy 1,2m, należy wykonać jako prefabrykowane połączeniowe i przelotowe, betonowe z betonu klasy C35/45 o klasie wodoszczelności W10, nasiąkliwości do 4,5% i mrozoodporności F-150 zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-1917 oraz normy PN-B-10729:1999, posiadające aprobatę IBDiM a także zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu sprzętu montażowego (dźwigu). Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie dennic, kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową przewodów kanalizacyjnych.

Studnie rewizyjne należy posadowić na podbudowie z ubijanego betonu klasy minimum C12/15 o grubości 15cm i o średnicy większej od średnicy zewnętrznej studzienki o minimum 0,10 m.

Studzienki tworzywowe należy posadowić w suchym wykopie na niezagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 5-10cm stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu. Montaż studzienek zgodnie z wytycznymi producenta.

W przypadku posadowienia studzienki w wodach gruntowych należy wykonać zabezpieczenie przed ich wpływem oraz zabezpieczyć ją przed parciem wody poprzez jej dociążenie.

Ładunek, transport i rozładunek studni rewizyjnych odbywać się musi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Elementy transportowane muszą być odpowiednio zabezpieczone.

Studnie rewizyjne będą dostarczane w elementach tj.: sekcji dennej, kręgów nadbudowy i pokrywy studni wraz z włazami.

6.4.4. Wpust deszczowy

Wpusty deszczowe należy wykonać na bazie rury wznoszącej karbowanej Ø425 z osadnikiem. Należy zamówić rurę o odpowiedniej długości, fabrycznie zaślepionej z jednej strony. Zaślepienie będzie stanowić dno studzienki. Zwieńczeniem studzienki będzie żeliwny wpust deszczowy klasy B125 wg PN-EN 124 osadzony na rurze teleskopowej. W rurze wznoszącej należy wyciąć otwory potrzebne do odpowiednich odpływów i dopływów. W otworach należy zamontować wkładki "in situ".

Wpusty deszczowe należy posadowić na podbudowie z ubijanego betonu klasy minimum C12/15 o grubości 10cm.

6.5. Badanie szczelności.

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610.

Próby szczelności należy wykonać po dokonaniu odbiorów ułożenia kanalizacji.

Próba na eksfiltrację wody z przewodu.

Próbie ciśnienia wykonać wg PN-EN 1610 metodą „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zastabilizować przewody tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20 cm ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować. Pozostawić tylko najwyższy punkt kanału (odpowietrzenie).

Celem przeprowadzenia próby należy:

- zamknąć kanały przy pomocy specjalnie wyposażonych w króćce z zaworami korków mechanicznych lub worków pneumatycznych,
- przewód napełniać wodą grawitacyjnie, ze studzienki od dołu kanału do poziomu terenu ale tak by wartość ciśnienia mierzona w koronie rury zawierała się w zakresie min. 10 kPa i max 50kPa,
- przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawić napełniony przez 1h na czas stabilizacji,

- czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min
 - poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości próbnej,
- Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli,
- Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:
- 0,15 dm³/m² w czasie 30 min. dla kanałów,
 - 0,20 dm³ /m² w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
 - 0,40 dm³/m² w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.
- Po wykonaniu prób złącza zabezpieczyć odpowiednią obsypką piaskową.
- Dopuszcza się wykonanie próby ciśnienia metodą „L” wg PN-EN 1610.

Próba na infiltrację

Przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją.

Próbie należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbę wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-B-10735.

6.6. 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 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 Decyzji o Warunkach Zabudowy i Zagospodarowania Terenu oraz 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.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji ogólnospławnej 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 prowadzić badania ponownie.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i zrealizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera Kontraktu i Użytkownika.

Badania 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.).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót:

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna zawierać:

- 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 obejmujące badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- badania podłoża naturalnego obejmujące stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02481:1998. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-EN 1997-1:2008 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji projektanta.
- badania zasypu przewodu obejmujące badania warstwy ochronnej i zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- badania warstwy ochronnej zasypu obejmujące wykonanie pomiaru jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- badania nasypu stałego obejmujące badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg wilgotności zagęszczonego gruntu.
- badania podłoża wzmocnionego obejmujące oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

- badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następujące poprzez 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.
- badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmujące: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. 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 obejmujące: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty, co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.
- badanie zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją wykonane od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,

Badania przy odbiorze technicznym końcowym:

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

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności systemu kanalizacji,

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie sieci kanalizacyjnej, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi systemu kanalizacyjnego.

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

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,

- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

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 kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien $\geq 0,98$
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm.

8. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres prac wykonanych zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru w zakresie obmierzanych robót w terminie obmiaru.

Jednostki obmiarowe:

- sieci zewnętrzne - 1 m rury, dla każdego typu, średnicy
- studnie rewizyjne, wpusty – sztuki (komplety)

9. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty i dopuszczenia);
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły badania szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610.

9.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót jak w pkt. 9.0,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji /rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności/,

- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt.6.0.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

9.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- zaktualizowaną Dokumentację Projektową, (wprowadzone wszystkie zmiany i uzupełnienia)
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-EN 1295:2000 Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
2. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
3. PN-B-10735:1992 Kanalizacja - Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze. Poprawki: 1. BI nr 6/93 poz. 43.
4. PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
5. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Postanowienia ogólne i definicje.
6. PN-EN 752-2:1996 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.
7. PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie.
8. PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
9. PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
10. PN-B-10729:1999 Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne.

11. PN-EN-1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
12. PN-EN 124 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
13. PN-EN 13101 Stopnie do studzienek włączowych Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
14. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
15. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
16. PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
17. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
18. PN-EN 1295-1 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
19. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
20. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.
21. PN-B-02481:1998 Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
22. PN-EN1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.

10.2 Inne

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych. Zeszyt 9. COBRTI Instal 2003.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami).
3. Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717 z dnia 10 maja 2003r z późniejszymi zmianami.).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z dnia 19 marca 2003 r.).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. 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 z dnia 15 października 2001 r.).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003 r.).
7. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1649 i 1650)
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. z 1993 r. Nr 96, poz. 437).
9. Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne. (Dz.U. 2017 poz. 1566).
10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z dnia 3 sierpnia 2000 r.).
12. Ustawa z dnia 14 listopada 2003 r. o zmianie ustawy o drogach publicznych oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. 2003 nr 200 poz. 1953)

13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 2012 poz. 462 z późniejszymi zmianami)
14. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami).
15. Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2015 poz. 1165).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968).
17. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 2004 nr 92 poz. 881).
18. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej Ministra dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000 nr 26, poz.313 z późniejszymi zmianami)
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury Ministra dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 2002 Nr 108, poz. 952 i 953 z późniejszymi zmianami)
20. Ustawa z dnia 5 czerwca 2014 r. o zmianie ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz ustawy o postępowaniu egzekucyjnym w administracji (Dz.U.2014 poz.897).

UWAGA:

Ze względu na zmiany w prawodawstwie polskim wynikającym z dostosowywania do przepisów Unii Europejskiej, należy każdorazowo sprawdzić aktualizację wymienionych rozporządzeń, norm i przepisów.