

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacji deszczowej realizowanej w ramach rewitalizacji miejscowości Wąchock – etap I.

1.2. Zakres robót podstawowych objętych specyfikacją

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji wymienionych robót w pkt. 1.1 tj.

Nazwy i kody wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

KOD	NAZWA
45232130-2	Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę kanalizacji deszczowej i na trasie według punktu 1.1.

- budowa rurociągu z rur z tworzywa sztucznego
- budowa studzienek kanalizacyjnych

Robotami towarzyszącymi podczas realizacji inwestycji będą:

- geodezyjne wytyczenie trasy kanału;
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza;
- inspekcja telewizyjna spadków kanału CCTV

Robotami tymczasowymi będą:

- umocnienie pionowych ścian wykopów;
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowania z projektowanymi kanałem deszczowym;
- wykonanie odwodnienia dna wykopów na czas trwania robót;
- wyznaczenie, oznakowanie i utrzymanie oznakowania stref niebezpiecznych w czasie trwania robót;

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2. Kanały

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

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

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

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

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

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

1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

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

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

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

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

1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

1.4.3.9. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.3.10. Przejście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

1.4.3.11. Zbiornik retencyjny - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

1.4.3.12. Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

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

1.4.4. Elementy studzienek i komór

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

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

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz „*Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych*” zeszyt nr: 9 COBRIT INSTAL.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i robót wykończeniowych i porządkowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.5.2. Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności do obowiązków kierownika budowy będzie należało posiadanie aktualnego „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, opracowanego na podstawie „informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” – wchodzącej w skład kompletu dokumentacji projektowej.

Forma i treść „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” musi spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003r nr 120 poz. 1126).

1.5.3. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.4. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Warunki dotyczące organizacji ruchu zawarte są w części drogowej.

2. MATERIAŁY

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST
- powiadomić inżyniera kontraktu o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Do budowy kanałów deszczowego mogą być użyte wyłącznie materiały i wyroby budowlane, które zostały oznakowane znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich 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 są umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających nieszkodliwe oddziaływanie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo zostały oznakowane znakiem budowlanym, (którego wzór określają odpowiednie przepisy) – w przypadku, gdy nie podlegają obowiązkowi oznakowania CE.

2.1. Rury kanałowe

Do wykonania kanalizacji deszczowej zaprojektowano z PVC-u ze ścianką litą jednorodną spełniające wymagania PN-EN 1401:2009 o sztywności obwodowej min. SN8 - 8kN/m^2 , wg PN-EN ISO 9969:2008.

2.2. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki montowane z elementów prefabrykowanych, na uprzednio wykonanym i zagęszczonym podłożu z materiału sypkiego. Montaż studzienek prowadzić w gotowym umocnionym wykopie. Dolna część studni dostarczana jest jako monolit, o zmiennej wysokości z wyprofilowaną kinetą betonową oraz mufami przyłączeniowymi dla rur. Górna część studni z elementów prefabrykowanych: kręgi żelbetowe o wysokości 25cm, 50cm, 100cm oraz zwężka betonowa o wysokości 60cm lub 32cm. Wszystkie elementy betonowe i żelbetowe powinny być z wysokiej jakości betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150, zgodnie z normą DIN 4034 cz. 1 oraz muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004/AC:2009.

Na powierzchni każdego elementu prefabrykowanego powinno być umieszczone trwałe oznaczenie zawierające: numer aprobaty, znak lub nazwę producenta, klasę betonu, datę produkcji, nazwę handlową i typ.

Każda studzienka będzie wyposażona we właz kanałowy żeliwny $\varnothing 600\text{mm}$ klasy D400 wg PN-EN 124:2000. W studzienkach zastosować stopnie włazowe wg normy PN-EN 13101:2005.

2.3. Składowanie

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

2.3.1 Rury kanałowe

Rury z tworzywa sztucznego składować w opakowaniach transportowych lub pojedynczo. Rury należy zabezpieczyć przed przypadkowym przemieszczeniem poprzez pionowe, drewniane wsporniki zabezpieczające.

2.3.2. Studzienki kanalizacyjne

Kręgi należy składować pojedynczo.

2.3.3. Płyty pokrywowe, włazy i pierścienie odciążające

Płyty pokrywowe, włazy i pierścienie odciążające mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,0m.

2.3.4. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

- ♦ Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.
- ♦ 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 kontraktu.

3. SPRZĘT

Sprzęt do robót budowlanych musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania robót. Sprzęt nie może wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót.

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

- koparki o pojemności łyżki 0,60m³,
- samochodu samowyładowczego 5-10t,
- ubijaka spalinowego,
- urządzenia do zagęszczania gruntu,
- ładowarki kołowej,
- żurawia samochodowego 5-6 t,
- ciągnika siodłowego z naczepą 16 t,
- agregatu prądotwórczego,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym,
- samochodu dostawczego do 0,9t
- urządzenia do czyszczenia kanałów
- zestawu do inspekcji kanałów kamerą TV
- wiertnice do betonu bez udaru

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inwestora. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, w odniesieniu

do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające wymogom przepisów prawa o ruchu drogowym na polecenie Inwestora będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Poniżej podano podstawowe środki transportowe. Wykonawca w zależności od organizacji robót użyje podstawowych i pomocniczych środków transportowych niezbędnych do kompletnego wykonania robót spełniające wymagania przepisów transportowych.

Podstawowe środki transportowe do wykonania robót:

- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- beczkowóz.

4.1. Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż $\frac{1}{3}$ średnicy zewnętrznej wyrobu. Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględniać maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.

4.2. Transport studzienek i kręgów

Transport studni 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 studni należy wykonywać za pomocą minimum trzech zawiesi pasów rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.3. Transport włazów kanałowych

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

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

4.4. Transport kruszyw

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- z właścicielami terenów uzgodnić protokolarnie warunki i termin prowadzenia robót,
- ustalić miejsce placu budowy,
- ustalić miejsce składowania urobku,
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową,
- należy wytyczyć oś kanałów w terenie przez uprawnionego geodetę,
- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych - kołki osiowe wbić na załamaniach w osi studzienek, świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót;
- przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające zabezpieczające wykop przed zalaniem wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi - urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót,
- wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte, obudowane. Metody wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie min 0,4m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez wykonawcę poza teren budowy. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,10m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,10m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem,
- w przypadku natrafienia na kolidujące sieci uzbrojenia terenu, odkryte uzbrojenie należy zabezpieczyć zgodnie ze schematami w dokumentacji projektowej i zaleceniami właścicieli sieci,
- wykonawca robót jest odpowiedzialny za wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia, zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez inwestora dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń,

- należy wykonać niezbędne prace rozbiórkowe studzienek od wpustów i kanałów istniejących, materiały z rozbiórki wywieźć na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru.

5.2. Przygotowanie podłoża pod kanały i studzienki

- Kanały należy układać w wykopie, na wyrównanym podłożu, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego, zgodnie z zaprojektowanym spadkiem.
- Rury należy układać na wyrównanej podsypce z piasku o grubości 10÷15cm i zagęszczeniu podłoża 97% Proctora.
- Podłoże pod rury powinno być tak przygotowane, aby rury po ich ułożeniu opierały się na całej jego długości; Rura posadowiona na warstwie wyrównawczej o grubości 3÷5cm powinna się opierać na 1/4 do 1/3 obwodu.
- W miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości kielichów.
- Zagęszczenie podsypki piaskowej wykonać zgodnie z wymaganiami producenta rur.
- Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10%.
- Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w dokumentacji nie powinno przekraczać ± 1 cm.
- Wszystkie studzienki kanalizacyjne należy posadowić na warstwie podsypki o gr. 10cm zagęszczonej do $I_s=0,98$.

5.3. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Na czas budowy projektowanej sieci przewodów występujące na trasie uzbrojenie podziemne, pokazane na planach sytuacyjnych, należy zabezpieczyć zgodnie z wymogami Użytkowników.

Należy liczyć się z napotkaniem niezainwentaryzowanych sieci.

Skrzyżowania z kablami energetycznymi lub telekomunikacyjnymi przekroczyć w następujący sposób:

- kabel w miejscu skrzyżowania odkopać sposobem ręcznym,
- kabel podnieść ciągnami do kątownika z podparciem o brzegi wykopu co najmniej po 1,5m z każdej strony, pod ciągną podłożyć deskę grubości 2” podtrzymującą kabel,
- istniejące kable telekomunikacyjne i elektryczne zabezpieczyć rurami dwudzielnymi typu AROTA 110/PS.

Skrzyżowania z przewodami kanałów przekroczyć w następujący sposób:

- wykonać wykop sposobem ręcznym w obrębie kanału,
- kanał podwiesić ciągnami do belki drewnianej lub wyprasek metalowych, pod ciągną podłożyć deski grubości 5cm podtrzymujące kanał na całym obwodzie styku ciągną.

Skrzyżowania z siecią wodociagową i gazową oraz ich przyłączami przekroczyć przez odkopanie rurociągu w miejscu skrzyżowania sposobem ręcznym.

Przed wykonywaniem prac na skrzyżowaniach z sieciami obcymi należy powiadomić Użytkowników poszczególnych sieci i urządzeń o sposobie i terminie wykonania robót.

5.4. Zasyпка i zagęszczanie gruntu

Zasyпkę przewodów należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:1999.

Po wykonaniu łączy i sprawdzeniu prawidłowości spadku kanałów można przystąpić do wykonywania obsypki równocześnie z obydwu stron rurociągu.

Przykanaliki z rur z PCV układane będą w wykopach wąsko przestrzennych, zabezpieczonych obudową szalunkami płytowymi. Wykopy winne być głębsze o minimum 10cm od rzędnych posadowienia studzienek wpustowych. Do zasypywania stosować grunty sypkie, dobrze zagęszczające się. Jeśli zajdzie taka konieczność należy wymienić grunt. Przykanaliki zaprojektowane zostały z rur DN150 z PEHD. Kanały układać należy na zagęszczonej do 97% Proctora podsypce piaskowej o grubości min 10cm. Do zasypywania do wysokości 50cm ponad wierzch rury należy stosować grunty sypkie o uziarnieniu do 16mm. Zagęszczanie tej warstwy winno wynosić 98% Proctora.

Podczas zasypywania należy zwrócić uwagę na dokładne podbicie pachwin. Pozostałą część wykopu zasypać gruntami sypkimi zagęszczając je do 100% Proctora.

Zasyпка powinna być dokładnie połączona z gruntem rodzimym i dlatego szalunek winien być wyciągany równocześnie z zasyпką.

Zagęszczanie zasyпки winno być systematycznie badane przez uprawnionego geologa.

Do wysokości minimum 1,0m ponad górną krawędź rury należy stosować lekkie urządzenia zagęszczające, pozostałą część zasyпки zagęszczać średnimi urządzeniami zagęszczającymi.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

5.5. Roboty montażowe

Rury należy układać w wykopie, a następnie zasypywać zgodnie z normami PN-EN 1610:2002/Аp1:2007, PN-B-10736:1999 oraz z instrukcjami dostarczonymi przez producenta.

5.5.1 Warunki ogólne układania kanałów gruncie

- Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.
- Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy, spadków i głębokości posadowienia kanałów zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Przykanaliki deszczowe należy budować od najniższego punktu i układać zgodnie z zaprojektowanym spadkiem, na całej długości w wykopie wąsko przestrzennym szalowanym, przy jednoczesnej likwidacji i starannym zabezpieczeniu istniejących sieci.

- Materiały użyte do budowy kanałów powinny być zgodne z SST i Dokumentacją Projektową.
- Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać $\pm 2\text{cm}$.
- Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i $+10\%$ projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).
- Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową, przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (deklem).

5.5.2. Kanały z rur PCV

- Rury z PCV można układać przy temperaturze powietrza od 0° do $+30^\circ\text{C}$.
- Rury przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu i składowania.
- Do wykopu rury należy opuszczać ręcznie za pomocą lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.
- Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna przylegać na całej swej długości na co najmniej $1/4$ obwodu.
- Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem należy wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu i wykonać złącza zgodnie z technologią producenta rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej.
- Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia rur i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby grunt nad kanałem uniemożliwił wypłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.
- Rury z PCV należy łączyć zgodnie z instrukcją producenta.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamania w planie,
- spadki przykanalików powinny wynosić min. $2,0\%$,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studzienek wykonać za pomocą tulei dla rur z tworzyw sztucznych,
- włączenia przykanalików do kanałów wykonywać na rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej tj. na około $2/3$ wysokości kanału. Przejście przez ścianę istniejącej studni wykonać przez nawiercenie wiertnicą do betonu otworu większego od średnicy kanału. Po osadzeniu złącza PCV/beton wcisnąć w nie rurę przewodową.

5.5.3. Montaż przykanalików od odwodnień liniowych

W Dokumentacji Projektowej w części drogowej przewidziano odwodnienia liniowe na podbudowie betonowej o szerokości 150mm z przykryciem rusztem żeliwnym klasy D400 z zatraskowym systemem mocowania według PN-EN-124:2000. Odwodnienia liniowe muszą być zgodne z normą PN-EN 1433:2005/A1:2007 i należy wykonać je z kaskadowym spadkiem dna w kierunku skrzynki odpływowej z elementów odwodnienia liniowego. Odbiór wód opadowych z dolnej

części skrzynki odpływowej poprzez typowy króciec z PCV. Osadniki włączyć do sieci kanalizacji deszczowej poprzez przykanaliki z rur z PCV.

5.5.4. Montaż wpustów

Przewidziano zastosowanie wpustów żeliwnych płaskich o wymiarach kratki 400x600, klasy D400 wg PN-EN-124:2000, z kratą zamykaną zawiasowo, osadzone na studzienkach z osadnikiem betonowym o średnicy $\phi 0,5\text{m}$ z betonową płytą i pierścieniem odciążającym.

W przypadku kolizji wpustu z istniejącą kanalizacją sanitarną przewiduje się wykonanie spłyconych osadników z rur z tworzywa sztucznego według technologii producenta rur kanałowych.

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- ~ - głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika od 1,6m do 2,4m,
- ~ - głębokość osadnika 0,8m,
- ~ - średnica osadnika (studzienki) 0,5m.

Studzienki wpustowe należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2cm poniżej ścieku jezdni.

Przy umieszczeniu krater ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej. W razie dużej odległości od studzienki dopuszcza się połączenie do kanału.

5.5.5. Montaż studzienek

Studzienki projektowane

- Studzienki należy wykonać z elementów prefabrykowanych łączonych na uszczelki, z betonu min C40/45, wodoszczelnego i mrozoodpornego zgodnie z normą PN-EN 1917:2004/AC:2009.
- Zwieńczenie studni wykonać za pomocą zwężki asymetrycznej $\phi 1200/600\text{mm}$ $\phi 1200/320\text{mm}$ i włazu kanałowego. Właz należy montować nad spocznikiem, o największej powierzchni lub zgodnie ze schematem studni.
- Regulację włazów do terenu wykonać za pomocą pierścieni dystansowych. Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy.
- Zgodnie z PN-EN-124:2000 przewidziano właz żeliwny klasy D400, o średnicy $\phi 600\text{mm}$ z wypełnieniem betonowym z 2 lub 4 otworami i uszczelką gumową dla studni w jezdni;
- Przejścia kanałów przez ściany studni należy osadzić fabrycznie.
- W dnie studni wykonać z betonu C16/20 kinetę do wysokości równej połowie średnicy kanału, o przekroju zgodnym 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 w kierunku kinety.
- Wszystkie studzienki kanalizacyjne należy posadzić na warstwie podsypki o gr. 10cm zagęszczonej do $I_s=0,98$.

- Studzienki montować w odwodnionym wykopie.

Studzienki istniejące

Wszystkie istniejące studzienki w pasie drogowym należy powinny mieć przebudowane zwieńczenia. Zgodnie z PN-EN-124:2000 przewidziano wąż żeliwny klasy D400, o średnicy $\phi 600\text{mm}$ z wypełnieniem betonowym z 2 lub 4 otworami i uszczelka gumową dla studni w jezdni. Regulację wysokości do poziomu nawierzchni wykonać przy wykorzystaniu pierścieni dystansowych o grubości 4cm, 6cm, 8cm, 10cm.

5.6. Próba szczelności kanałów

Próby szczelności kanałów głównych należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002/Ap1:2007.

Próbę szczelności kanału na eksfiltrację przeprowadzić napełniając wodą do poziomu terenu odcinek kanału wraz ze studzienkami. Napełnianie rozpocząć od najniższej położonego punktu i przeprowadzać powoli aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Uzyskane w ten sposób ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 10kPa (1m) i większe niż 50kPa (5m), licząc od poziomu wierzchu rury. Następnie należy wykonać pomiar ubytku wody. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego. Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w badanym odcinku kanału w okresie od pierwszego do ostatniego odczytu i porównać go z dopuszczalnym wg normy PN-EN 1610/Ap1:2007. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. Próbę szczelności wykonać metodą L. W przypadku niepowodzenia przy przeprowadzaniu próby powietrznej należy przeprowadzić próbę wodną i jej wynik jest decydujący.

5.7. Inspekcja kamerą TV

Wybudowany kanał należy włączyć do istniejącej kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową. Po wykonaniu kanału należy przeprowadzić inspekcję kamerą video. W czasie inspekcji TV należy zarejestrować i udokumentować:

- połączenia rur,
- sposób uszczelnienia przejść przez ściany studni.

Z przeprowadzonej inspekcji telewizyjnej należy wykonać i przekazać Zamawiającemu dokumentację, która obejmie:

- zapis na taśmie video z opisem miejsca inspekcji,
- zdjęcia złącz
- sprawozdanie z przeglądu (zawierające m.in.: pomiar spadków kanałów, bieżący pomiar odległości, wykres poziomy rurociągu, ocenę wykonania kanału).

5.8. Regulacja włączów na istniejącej sieci

W celu dostosowania uzbrojenia podziemnego do nowego układu wysokościowego ulic, niezbędne będzie przeprowadzenie regulacji włączów istniejących studzienek znajdujących się w obrębie opracowania, a niepodlegających likwidacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robot i jakość materiałów. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi aprobaty techniczne materiałów i wyrobów użytych do realizacji robót. Materiały niespełniające wymagań i nieposiadające certyfikatów lub deklaracji zgodności będą przez Inwestora odrzucone. Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na zasadach określonych w normie PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy ławy żwirowej i betonowej
- badanie odchylenia osi kanału,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową ułożenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanału,
- sprawdzenie prawidłowości spadków przewodów za pomocą kamery,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów,
- sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw,

7. OBMIAR ROBÓT

Zasady, jakie są stosowane przy sporządzaniu obmiaru robót, zawarte są w odpowiednich rozdziałach Katalogów Nakładów Rzeczowych (KNR, KNNR), które przywołane są w poszczególnych pozycjach przedmiaru.

Jednostką obmiarową jest 1 metr rury danej średnicy.

Jednostką obmiarową separatora i osadników jest komplet zamontowanego urządzenia każdego typu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne. Podczas budowy projektowanych kanałów deszczowych powinien być przeprowadzony odbiór techniczny zgodnie z PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych oraz w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” zeszyt nr: 9 *COBRIT INSTAL*.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Po zakończeniu prac montażowych odcinka rurociągu, należy dokonać odbioru częściowego dotyczącego: podłoża, studni kanalizacyjnych oraz warstwy ochronnej rurociągu (obsypki) gr. 30cm.

Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru technicznego podane są w w/w normie.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- montaż i wykonanie zintegrowanych studzienek kanalizacyjnych,
- zasypany piaskiem i zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi częściowemu nie powinna być mniejsza od 50m.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przedłożone dokumenty:

- (a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych (pkt 8.1.)
- (b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- (c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów
- (d) sprawozdani graficzne inspekcji telewizyjnej kanału CCTV

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wykonawca powinien uwzględnić w cenach jednostkowych pozycji kosztorysowych lub w kwotach ryczałtowych wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na ich wykonanie, określone dla tych robót w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz opisie przedmiotu zamówienia.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót
- zakup materiałów i urządzeń
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wykonanie robót przygotowawczych
- przygotowanie podłoża-ławy, podsypki z piasku z zagęszczeniem
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przyłączy
- wykonanie połączeń rur i kształtek
- montaż studni zintegrowanych kanalizacyjnych
- wykonanie przejść szczelnych
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy:

10.1.1.	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów
---------	-----------------	---

		wodociągowych i kanalizacyjnych.
10.1.2.	PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -- Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji -- Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
10.1.3.	PN-EN 1610:2002/ Ap1:2007	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
10.1.4.	PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
10.1.5.	PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
10.1.6.	PN-EN 1433:2005/A1:2007	Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -- Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności
10.1.7	PN-EN 752:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
10.1.8	PN-EN 206-1:2003/A2:2006	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
10.1.9	PN-EN 1917:2004/AC:2009	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
10.1.10	PN-EN 13476-1:2008	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe
10.1.11	PN-EN 13476-2:2008	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A
10.1.12	PN-EN 13476-3:2008 +A1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B
10.1.13	PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włazowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
10.1.14	PN-EN 681- 1:2002/A3:2006	Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki łączącej rury wodociągowe i

		odwadniających -- Część 1: Guma
10.1.15	PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw
10.1.16	PN-EN ISO 9969:2008	Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie sztywności obwodowej
10.1.17	PN-EN 1433:2005/A1:2007	Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -- Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności
10.1.18	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane -- Określenia, symbole, podział i opis gruntów

10.2 Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. 04.249.2497.)
Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 sierpnia 2006r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. 06.156.1118.) ze zmianami
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 03.47.401.)
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000.26.313.) ze zmianami
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 04.202.2072.) ze zmianami
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 03.120.1126.)
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. 02.180.953) ze zmianami
Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 stycznia 2007r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U. 07.19.115.)
Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz.U. 93.96.437)
Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych COBRTI INSTAL Warszawa 2003

Opracował
Mgr inż. Jan Podwórny