

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ROBOTY MONTAŻOWE NA SIECIACH ZEWNĘTRZNYCH
Kanalizacja deszczowa
(ST-04.00)**

Kod CPV 45232130-2

1. WSTĘP

1.1. Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową rurociągów kanalizacji deszczowej wraz z budowlami towarzyszącymi w ramach Zadania „**Budowa kanalizacji deszczowej w mieście Złoczew**”.

1.2. Zakres stosowania.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Niniejsza specyfikacja obejmuje wszystkie czynności mające na celu wykonanie rurociągów kanalizacji deszczowej wraz z budowlami towarzyszącymi.

Rurociągi z tworzyw sztucznych:

- Przewód grawitacyjny DN 300 mm x	L = 357,50 m
- Przewód grawitacyjny DN 400 mm x	L = 187,00 m
- Przewód grawitacyjny DN 600 mm x	L = 455,00 m
- Przewód grawitacyjny(przykanaliki 45 szt) DN 200 mm x	L = 189,50 m
- Studnie rewizyjne z kręgów betonowych dn 1200 mm	15 szt
- Studnie rewizyjne z kręgów betonowych dn 1500 mm	10 szt
- Wpusty deszczowe betonowe dn 500 mm	45 szt
- Osadnik wirowy fi 2500 mm	1 szt
- Separator lamelowy fi 2500 mm	1 szt
- Wylot betonowy do rowu	1 szt

1.4. Określenia podstawowe.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST -00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

2. MATERIAŁY.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej – „Wymagania ogólne”. Przypomina się jedynie, że w robotach mogą być stosowane wyłącznie materiały i wyroby o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmian.), dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej.

2.1. Rury kanałowe.

Rurociągi projektuje się z rur:

- a) z tworzyw sztucznych dn: 200; 300; 400; 600;
(produkowanych metodą odlewania odśrodkowego) charakteryzujących się między innymi następującymi parametrami:

- współczynnik chropowatości powierzchni wewnętrznej do wzoru Colebrooka $-k \leq 0,01$ do wzoru Manninga $-n \leq 0,008$
- sztywność obwodowa $-SN \cdot 8000 \text{ N/m}^2$, ,
- długookresowa sztywność obwodowa (po 50 latach) $-SN \cdot 2000 \text{ N/m}^2$,
- duża odporność powierzchni wewnętrznych na ścieranie (abrazje) i żywotność (ok. 100 lat),
- odporność na ścieranie -200 000 cykli (test Darmstadt),
- odkształcenie przekroju rury nie większe niż -3,5%.

2.2. Studzienki kanalizacyjne.

Przewiduje się studzienki dn 1200, 1500 mm, wykonane w technologii odpowiedniej do producenta rur i przykryte pokrywą żelbetową z włazem typu ciężkiego. Dopuszcza się zastosowanie typowych kompletnych studzienek prefabrykowanych żelbetowych spełniające wymogi PN-EN 1917:2004 „Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe”, PN-B-10729 – „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” , oraz dodatkowo spełniające następujące warunki:

- łączenie elementów prefabrykowanych i króćców (rurociągów) wprowadzanych do studzienki na uszczelkę,
- beton hydrotechniczny klasy co najmniej B-45, wodoszczelność W-6, mrozoodporność M-100 wg. BN-62/6738-03 (04 i 07).
- nasiąkliwość poniżej 4%,

ponadto:

- komorę roboczą należy przykryć płytą pokrywową żelbetową zgodnie z PN-EN 124:2000
- na studzience należy stosować włazy żeliwne – typ ciężki klasy D400 z zamkiem, zawiasem wg. PN-H-740512.
- stopnie żłazowe żeliwne wg. PN-64/H-74086.

2.3. Wyloty.

Wyloty wykonać z betonu hydrotechnicznego klasy B-20, W-4, M-100 wg BN-62/6738-03/04-07 i PN-88/B-06250.

Na wylocie zamontować klapę uchylną ze stali nierdzewnej.

2.4. Wpust uliczny.

Wpusty uliczne kołnierzone 67BK klasy D400 z rusztem uchylnym zgodność z PN-EN 124

3. SKŁADOWANIE.

3.1. Rury.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe rury o grubszej ścianie winny się znajdować na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych. Sposób składowania nie może powodować ich deformacji. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności. Przy pracach przeładunkowych

należy stosować odpowiednie podnośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskaniu się lin na rurach. Należy przy tego typu pracach stosować liny miękkie. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

3.2. Kręgi, prefabrykaty studzienne.

Składowanie może się odbywać na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekroczy 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów.

3.3. Włazy i stopnie.

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

3.4. Kruszywo.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

4. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej – „Wymagania ogólne.” pkt 3. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się, co najmniej z możliwości korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,
- samochodów samowyładowawczych,
- spycharek kołowych lub gąsiennicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych.

5. TRANSPORT.

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej – „Wymagania ogólne”.

5.1. Rury.

Transport rur i kształtek może być prowadzony dowolnymi środkami transportu jednak ze względu na specyfikę najczęściej odbywa się transportem samochodowym.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur należy przy transporcie zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może się odbywać wyłącznie samochodami (przyczepami) o odpowiedniej długości,
- przewóz rur może i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturze powietrza w przedziale od +5 do +300 C,

-podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Transport rur niepakietowanych: w samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu na podkładkach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm – ułożonych prostopadle do osi rur i zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. Na rurach nie wolno przewozić innych materiałów. Ponadto:

- rury zarówno w odcinkach prostych jak i w zwojach nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być podnoszone,
- bezpieczny i prawidłowy transport rur to przede wszystkim podparcie ładunku na całej długości, odpowiednie jego zabezpieczenie przed przemieszczaniem się,
- w trakcie za i rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe, bawełniano-konopne czy z tworzyw sztucznych. Nie wolno stosować lin metalowych i łańcuchów.

5.2. Kręgi.

Transport kręgów powinien się odbywać na samochodach w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszeni i opuszczanie elementów prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych należy wykonać, co najmniej za pomocą trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

5.3. Włazy kanałowe.

Włazy kanałowe mogą być transportowane za pomocą dowolnego środka transportowego. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego można układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

5.4. Mieszanka betonowa

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

6. WYKONYWANIE ROBÓT.

6.1. Wymagania ogólne.

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji Technicznej – „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi inżynierowi kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana kanalizacja.

6.1.1. Roboty przygotowawcze.

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z zabezpieczeniem 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. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty. Kołki "świadki" wbija się po dwu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić na ścianach budynków lub innych trwałych obiektach. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania budowy. Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

6.1.2. Roboty ziemne.

W związku z małymi odległościami od wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, ogrodzeń oraz uzbrojenia podziemnego, a także znacznymi głębokościami, roboty ziemne pod rurociągi przewiduje się wykonać o ścianach pionowych, umocnionych, ręcznie lub mechanicznie, zgodnie z normami m. in. PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” oraz PN-EN 13331-1:2003 „Systemy obudów do wykopów”. W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozpoczęcia wykopu należy przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami z bali drewnianych dla przejść pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką wysokości 1 m a na noc oświetlony światłami ostrzegawczymi. Ziemię z wykopów ze względu na brak miejsca na jej składowanie obok wykopu oraz konieczność zastosowania do zasypania gruntu o parametrach umożliwiających jego zagęszczenie, przewiduje się wywozić. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę. Miejsce odwozu gruntu wybierze Wykonawca robót. Wykonawca robót uzyska niezbędne zezwolenia na składowanie gruntu w wybranym miejscu oraz akceptację Inżyniera. Do zasypania wykopu stosować grunt zagęszczalny (piasek, pospółka itp.), dopuszcza się do zasypania grunt rodzimy, ale pod warunkiem, że jego parametry umożliwią osiągnięcie odpowiedniego współczynnika zagęszczenia. Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewni to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz częściowo wody z gruntów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie. Ewentualne składowanie dopuszcza się w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wejście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nieprzekraczających 20 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm (przy zachowaniu jednolitego spadku), tolerancja szerokości wykopu ± 5 cm. W tym celu spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2-5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym o ok. 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Pogłębianie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Celem zabezpieczenia przed filtracją wody wzdłuż projektowanych obiektów oczyszczalni należy zastosować następujące zasady prowadzenia robót ziemnych:

- a/ wykopy pod obiekty oczyszczalni i pompowni wód deszczowych prowadzić w ściankach szczelnych – grodzice GZ4.
- b/ zasypkę wykopu od poziomu posadowienia wykonać warstwą bentonitu na całym obwodzie poszczególnych obiektów. Grubość warstwy 0,5 m
- c/ dodatkowo na obwodzie zastosować ekran bentonitowy.
- d/ pomiędzy warstwą ekranu i zasypki z bentonitu stosować zasypkę gruntem nieprzepuszczalnym.

6.1.3. Odspojenie i transport

Odspojenie gruntu w wykopie może być wykonywane mechanicznie lub ręcznie, przy czym odspojenie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wybór metody odspajania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny. Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty zabezpieczające przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2 m. Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym powinny być ustawione z boku wykopu odeskowanego i rozpartego, na pokładach z bali dla równomiernego rozłożenia obciążenia na większą powierzchnię. Mechaniczne odspajanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej. Przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym należy nie dopuszczać do przekroczenia projektowanych głębokości. W przypadku natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu w odległości, co najmniej 1 m od krawędzi wykopu lub bezpośrednio wywożony samochodami samowyładowawczymi.

6.1.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

W związku z małymi odległościami od wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, ogrodzeń oraz uzbrojenia podziemnego, a także znacznymi głębokościami, roboty ziemne pod rurociągi przewiduje się wykonać o ścianach pionowych, umocnionych. Wykopy otwarte bez obudowy ścian pionowych lub skarpowych można wykonywać wyłącznie w gruntach spoistych i suchych poza terenem zabudowanym przy głębokości do 1,5m. Na terenach zabudowanych niezależnie od rodzaju gruntu, wykopy o ścianach pionowych powinny być zabezpieczone przed obsuwaniem się ziemi za pomocą umocnienia ścian grodzicami stalowymi lub przy użyciu obudowy do wykopów budowlanych. Grodzice lub obudowa powinna wystawać ok. 15 cm, celem zabezpieczenia przed obsuwaniem się gruntu lub kamieni do wykopu oraz spływu wód opadowych bezpośrednio do wykopu. Podczas trwania robót montażowych powinno się, przynajmniej przed rozpoczęciem zmiany, sprawdzić sztywność zabitych rozpór. Rozdeskowanie ścian wykopu powinno następować równocześnie z zasypką, z zachowaniem ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

6.1.5. Odwodnienie wykopu.

Roboty montażowe przewodów kanalizacyjnych z rur PVC powinny być wykonywane w wykopach o normalnej wilgotności względnie w wykopach odwadnianych. W zależności od przyjętej technologii montażu i układania rurociągu, jak też od stopnia nawodnienia gruntu stosowane są trzy systemy odwadniania:

- metoda powierzchniowa
- metoda drenażu poziomego

-metoda depresyjna

Metoda pierwsza polega na odprowadzeniu powierzchniowym wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy przeponowe lub tłokowe.

Metoda druga polega na ułożeniu w żwirowej podsypce rurociągu drenażu poziomego z odprowadzeniem do studzienek czerpalnych, skąd woda jest odprowadzana przy pomocy pomp do odbiornika

Metoda trzecia polega na obniżeniu zwierciadła wody za pomocą igłofiltrów lub igłostudni. Sposób odwodnienia należy dostosować w zależności od aktualnego poziomu wód gruntowych i okresu prowadzenia robót (po okresie wiosennych roztopów, czy też w okresie suszy). Jeżeli zajdzie potrzeba odwadniania, to jako podstawowy sposób odwodnienia przewiduje się odwodnienie wgłębne za pomocą igłofiltrów, które należy ewentualnie uzupełnić odwodnieniem powierzchniowym (np. w celu odprowadzenia wód z dna wykopu, z opadów roztopów itp.). W tym przypadku wystarczające powinno być odwodnienie powierzchniowe jedynie za pomocą bruzd i rowków przyskarpowych prowadzonych bezpośrednio u stopy skarp wykopu oraz w miarę potrzeby w rejonie układanych elementów rurociągu. Wodę z tych bruzd, przewiduje się odprowadzać do wykonanych wcześniej studni zbiorczych lub w zaniżenia terenowe a następnie wypompowywać za pomocą pomp zatapialnych poza obręb robót. Nie przewiduje się w tym wariancie wykonania typowego drenażu.

Przygotowanie podłoża i prowadzenie robót ziemnych związanych z odwodnieniem powinno być prowadzone z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót ziemnych (WTWO, Min. Roln. 1979), natomiast przy budowie drenażu zasadami podanymi w WTWO drenaży i filtrów odwrotnych (CUGW) oraz WTWO instalacji odwodnienia wykopów (Min. Roln. 1973).

Jako podstawową instalację do tego typu odwodnienia przyjęto instalację igłofiltrową IgE-81 obsługiwaną przez agregat pompowo-próżniowy AI-81. Dane techniczne takiego zestawu są następujące:

- długość kompletu instalacji igłofiltrowej (złożona z 10 pięciometrowych odcinków kolektora ssącego o średnicy 133 mm -50 m

- rozstawa króćców kolektora -1 m

- długość pojedynczego igłofiltru -7,0 m

- długość filtru właściwego -0,30 m

Do pompowania przyjęto stosowany powszechnie agregat pompowo-próżniowy – dwupompowy AI-81 o następujących parametrach technicznych:

- wydajność wody max. -87 m³/h

- wydajność powietrza -34 m³/h

- podciśnienie max, m słupa wody -9,5 m

- wysokość tłoczenia -20 m

- zapotrzebowanie na moc -9,5 kW

Oczywiście dopuszcza się do zastosowania w praktyce inne zestawy igłofiltrowe oraz agregaty pompowo – próżniowe, jednak ich parametry nie powinny być gorsze niż wyżej wymienione.

Instalację igłofiltrową należy zamontować przed rozpoczęciem robót ziemnych poniżej aktualnego poziomu zwierciadła wody gruntowej. Igłofiltry należy opuszczać w grunt za pomocą rur wpłukujących i przy użyciu pomp np. P2A, P3A, Bibo itp. w odległości ok. 1,0 m od górnej krawędzi wykopu. Ze względu na to, że przewiduje się wykonanie obsypki filtracyjnej, zapuszczanie igłofiltrów należy prowadzić za pomocą rury obsadowej.

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej jak również agregat pompowy należy umieścić w jak najmniejszej odległości od poziomu wody (jak najniżej) gdyż stwarza to najkorzystniejsze

warunki pracy dla instalacji igłofiltrowej. Wodę z wykopów przewiduje się odprowadzać do istniejącej sieci na terenie budowy jak również w lokalne zaniżenia, rowy, stawy itp.. Warunki odprowadzenia tych wód powinny być zgodne z ustawą z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z póź. zmianami). Odprowadzenie wody powinno być wykonane również tak, aby woda z wykopu nie wracała do niego ani po terenie, ani przez podłoże gruntowe. Normalną eksploatację igłofiltrów poprzedzać powinno pompowanie otwierające.

Podczas tego pompowania należy obserwować wskazania wakuometru i stopień zanieczyszczenia wody pobieranej przez igłofiltry. Podciśnienie należy zwiększać stopniowo (o ok. 0,01 MPa) w odstępach czasu pozwalających na odpompowywanie cząstek drobnych z gruntu przy filtrach. Czas ten powinien wynosić ok. 3 h, a każdy następny stopień podciśnienia ok. 15-30 min.

Po zakończeniu pompowania otwierającego można rozpocząć pompowanie eksploatacyjne. Jednym z podstawowych warunków skutecznego odwodnienia jest zachowanie ciągłości pompowania. Każda przerwa w pompowaniu może się stać przyczyną nieuzyskania osiągniętej wcześniej depresji. Ewentualne ponowne uruchomienie instalacji po przerwie przeprowadzać należy powoli, zwiększając stopniowo podciśnienie. Proces odwodnienia należy kontrolować za pomocą sprawnych urządzeń pomiarowo-kontrolnych, takich jak wakuometry, piezometry i wodomierze.

6.1.6. Podłoże.

W celu zapewnienia równomiernego osiadania i niedopuszczenia do szkodliwego przemieszczenia elementów rurowych względem siebie, przewiduje się wykonanie pod rurociągiem podsypki (wymiana gruntu), warstwą co najmniej 20 cm z gruntu sypkiego o uziarnieniu od 0,06 do 45 mm (piasek, żwir, pospółka) i zagęszczonego co najmniej do 95 % wskaźnika Proctora. Z podobnego materiału należy wykonać również obsypkę rurociągu do wysokości co najmniej 30 cm powyżej górnej krawędzi rurociągu oraz zagęścić do wskaźnika Proctora -jak podłoże.

6.1.7. Zasyp rurociągów i zagęszczenie gruntu.

Do zasypania wykopu stosować grunt zagęszczalny (piasek , pospółka itp.). Dopuszcza się do zasypania grunt rodzimy, ale pod warunkiem, że jego parametry umożliwią osiągnięcie odpowiedniego współczynnika zagęszczenia. Zasyp przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw :

- warstwy ochronnej o wysokości, co najmniej 0,3 m ponad wierzch rury,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągu należy przeprowadzać w trzech etapach:

Etap I -wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączenia rur,

Etap II -po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączenia rurociągów,

Etap III -zasyp wykopu do powierzchni terenu.

Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną przez uprawnionego geodetę.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej powinien być grunt mineralny – piasek drobny lub średni ziarnisty bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na materiał rur. Warstwa ta musi być ubita bardzo starannie po obu stronach przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej należy dokonywać warstwami o grubości 1/3 średnicy rury. Najistotniejszym jest zagęszczenie podbicie gruntu w tzw. „pachach przewodu”. Podbijanie to dokonywać ubijakami drewnianymi. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości

10cm od rury. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonywać gruntem zagęszczalnym (rodzimy lub dowiezionym) warstwami, z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką umocnień skarp. Szczególną uwagę należy zwrócić na grunt używany do zasypywania odcinków wykopów biegnących w ciągach komunikacyjnych, musi on gwarantować uzyskanie zagęszczenia wymaganego przez administratora dróg, co wiązać się może z całkowitą wymianą gruntu. Po zasypaniu rurociągów należy wykonać badanie stopnia zagęszczenia przez uprawnioną jednostkę lub osobę.

Do zasypania wykopu stosować grunt zagęszczalny (piasek, pospółka itp.). Dopuszcza się do zasypania grunt rodzimy, ale pod warunkiem, że jego parametry umożliwią osiągnięcie odpowiedniego współczynnika zagęszczenia -100 % wskaźnika Proctora (lub innych podanych przez administratora dróg). Szczególną uwagę należy zwrócić podczas prowadzenia prac w obrębie istniejących kolizji z uzbrojeniem podziemnym. Roboty ziemne prowadzić krótkimi odcinkami, nie dopuszczając do przegłębiania oraz niekontrolowanego wypływu mieszaniny wody i gruntu za obudowy umocnienia. Sytuacja taka może powstać w przypadku niedostatecznego odwodnienia depresyjnego spowodowanego bądź to zbyt płytko wypłukanymi igłami, bądź za szybko rozpoczętymi robotami ziemnymi.

W przypadku zaistnienia lokalnych trudności w skuteczności odwodnienia depresyjnego, należy rozważyć prowadzenie tego odwodnienia przy użyciu igłofiltrów wpłukanych w obsypkę filtracyjnej.

6.1.8. Szczególne warunki wykonawstwa robót ziemnych.

W trakcie prowadzenia robót przygotowawczych i ziemnych obowiązują również poniższe ogólne zalecenia dotyczące czynności zabezpieczających:

a) przy natrafieniu na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy niezwłocznie zawiadomić o tym inwestora oraz odpowiednie władze konserwatorskie, wstrzymując jednocześnie na obszarze wykopalisk roboty, aż do decyzji tych władz,

b) w przypadku napotkania przedmiotów wybuchowych lub niebezpiecznych (np. zapalniki, pociski, bomby lotnicze, beczki lub naczynia z płynami łatwopalnymi itp.) względnie przedmiotów trudnych do identyfikacji, należy:

-wszelkie roboty w obrębie odkrycia natychmiast przerwać,

-miejsce niebezpieczne ogrodzić i oznakować napisami ostrzegawczymi,

-zawiadomić najbliższy posterunek Policji oraz władze administracyjne, na terenie których nastąpiło odkrycie, a dalsze prace mogą być wykonane za zezwoleniem tych organów zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie,

c) jeżeli w obrębie prowadzonych robót ziemnych napotka się na urządzenia podziemne (np. instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne, drenażowe itp.), nie przewidziane w dokumentacji technicznej, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić IK i nadzór autorski, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami,

d) w przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych na nie przewidziane w dokumentacji technicznej warunki wodno-gruntowe, uniemożliwiające lub w znacznym stopniu utrudniające prowadzenie robót należy niezwłocznie powiadomić IK i nadzór autorski celem podjęcia odpowiednich decyzji.

6.2. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z w/w zasadami można przystąpić do wykonywania robót montażowych przy układaniu kanalizacji. 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.

6.2.1. Uwagi ogólne dotyczące układania rur.

Wykopy, posadowienie rur, obsypki i zasypywanie przewodów ujęto w ST-01.00. Roboty ziemne. Żadna pokrywa ochronna, tarcza lub inne urządzenie na końcu rury lub armatury nie powinno być usunięte na stałe przed połączeniem chronionego elementu. Rury i armatura łącznie z powłoką lub poszyciem powinny być sprawdzone na uszkodzenie, a powierzchnie połączeń i składniki powinny być oczyszczone bezpośrednio przed ułożeniem.

Należy zabezpieczyć rury przed przedostawaniem się ziemi lub innego materiału oraz zamocować rurę i zapobiec flotacji i innym ruchom. Przed ukończeniem robót powinny być wykonane odpowiednie pomiary.

Szerokość wykopu dla pojedynczych rurociągów nie powinno przekraczać maksymalnych wartości dla różnych klas podłoża. W drogach nie powinno to przekraczać nominalnej szerokości rowu z wyjątkiem, kiedy wymagana jest dodatkowa szerokość na wykonanie połączeń.

Wszystkie rury powinny być ułożone wzdłuż odpowiednich linii poziomów i spadków jak przedstawiono na rysunkach lub wskazano przez Inżyniera. Wszelkie rury ułożone z odwrotnymi spadkami i w złych kierunkach będą musiały być wydobyte i ponownie ułożone prawidłowo. Przy ponownym układaniu rur powinny być zastosowane nowe materiały na połączenia. Koszty ponownego ułożenia obciążą Wykonawcę.

Wszelki transport, przenoszenie, rozładunek, składowanie oraz zestawianie rur i specjalnej armatury powinno odbywać się w ścisłej zgodności z zaleceniami i instrukcjami producenta rur i armatury.

Podłoże dla rur powinno być przygotowane poprzez rozprowadzenie i zagęszczenie materiału ziarnistego wzdłuż całej długości wykopu.

Po ułożeniu rur dodatkowy materiał powinien, jeżeli to wymagane być umieszczony i zagęszczony równomiernie po obu stronach rur i tam gdzie to jest możliwe powinno dokonywać się w kolejności usuwania obudowy wykopu.

W miejscach połączeń rur w podłożu należy przygotować dołki montażowe. Po wykonaniu połączeń i prób dołki te należy wypełnić materiałem podsypkowym i zagęścić.

Materiał zasypujący powinien być umieszczony i zagęszczony na całej długości wykopu w warstwach nieprzekraczających 15 cm przed zagęszczeniem do końcowej grubości 30 cm ponad górną powierzchnią rur.

6.2.2. Studzienki kanalizacyjne.

Studzienki kanalizacyjne powinny spełniać wymogi określone w niniejszej specyfikacji w dziale 2. Materiały (PN-EN 1917:2004 „Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe”, PN-92/B-10729 – „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”) oraz wymogami dokumentacji projektowej. Studzienki powinny posiadać stosowne aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Elementy prefabrykowane układać przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt wykorzystując oznaczenia montażowe. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów kanalizacyjnych.

Stopnie złączowe w ścianie komory roboczej oraz komina złączowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Izolacje studzienek należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Izolacja ta powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę przylegającą do powierzchni

betonowych na całym obwodzie. W przypadku zastosowania studzienek wykonanych w technologii odpowiedniej do producenta rur należy je montować zgodnie z wytycznymi producenta.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

7.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00.00.

7.2. Kontrola i badania w trakcie Robót i odbioru.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera:

1. badanie głębokości ułożenia przewodów, ich odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
2. badanie ułożenia przewodów na podłożu,
3. badanie odchylenia osi przewodów i ich spadków,
4. badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
5. badanie zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
6. badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzającymi,
7. sprawdzenie montażu przewodów i armatury,
8. badanie szczelności przewodów (badania przy odbiorach prowadzić wg PN-EN 1053: 1998,
9. próby ciśnieniowe przewodów.

8. OBMIAR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady obmiaru.

Ogólne zasady obmiaru podano w ST-00.00.

8.2. Jednostki obmiaru.

Jednostką obmiaru Robót jest:

- mb dla ułożonych rur z dokładnością do 0,10 m
- sztuki dla zainstalowanej armatury
- odcinki 200 mb dla płukania i prób szczelności.

9. ODBIÓR ROBÓT.

9.1. Ogólne zasady odbioru Robót.

Ogólne zasady odbioru robot podano w ST- 00.00.

9.2. Warunki szczegółowe odbioru robót.

Odbiór techniczny przewodów i obiektów następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań jak w p. 6.2. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy.
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych Materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury i urządzeń.
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń,
- szczelność wszystkich odcinków przewodów,

- przeprowadzić niezbędne próby kanałów i inspekcję kamerą TV sprawdzającą spadki, szczelność kanału, prawidłowość ułożenia rur i stan ich złączy; Wykonawca przedstawi protokoły prób i dokumentację z przeprowadzonej inspekcji w postaci raportów wraz z wykresem spadków oraz pełną, czytelną dokumentację obrazu kanału w zapisie cyfrowym.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz innych dokumentów dotyczących jakości Materiałów użytych do Robót, wyników pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,

10. PODSTAWY PŁATNOŚCI.

Płatności dokonywane będą zgodnie z warunkami określonymi w ST.00.00.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE.

11.1. POLSKIE NORMY

Roboty ziemne. Wykopy. Konstrukcje fundamentowe. Prace podziemne

PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”

PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”

PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”

PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

PN-EN 13331-1:2003 U „Systemy obudów do wykopów – Część 1: Dane wyrobów”

PN-EN 13331-2:2003 U „Systemy obudów do wykopów – Część 2: Ocena na podstawie obliczeń lub badań”

BN-77/8931-12 „Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu”.

Cement. Gips. Wapno. Zaprawa. Beton.

PN-EN 197-1:2002/A1:2005 „Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (+ Zmiana A1)”

PN-EN 413-1:2005 „Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności”

PN-88/B-06250 „Beton zwykły”

BN-62/6738-03/04-07 i PN-88/B-06250 Beton hydrotechniczny

Materiały mineralne i wyroby

PN-87/B-01100 „Kruszywa mineralne -Kruszywa skalne -Podział, nazwy i określenia”

PN-EN 933-1:2000 „Badania geometrycznych właściwości kruszyw -Oznaczanie składu ziarnowego -Metoda przesiewania”

PN-EN 932-1:1999 „Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek”

PN-EN 12620:2004 „Kruszywa do betonu”

PN-EN 13139:2003 „Kruszywa do zapraw”

PN-B-11111:1996 „Kruszywa mineralne -Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych - żwir i mieszanka”
PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu”
PN-79/B-06711 „Kruszywa mineralne -Piaski do zapraw budowlanych”

Wyroby budowlane ceramiczne

PN-B-12037:1998 „Wyroby budowlane ceramiczne -Cegły kanalizacyjne”

Lepiszczka. Materiały uszczelniające

PN-EN 13969:2005 (U) „Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej elementów podziemnych. Definicje i właściwości”
PN-74/B-24620 „Lepik asfaltowy stosowany na zimno”
PN-74/B-24622 „Roztwór asfaltowy do gruntowania”

Wyroby metalowe

PN-79/H-74244 „Rury stalowe ze szwem przewodowe”.
PN-ISO-6935-1 „Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie”
PN-ISO-6935-2 „Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane”

Systemy kanalizacyjne zewnętrzne

PN-EN 752-1:2000 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne -Pojęcia ogólne i definicje”
PN-B-01700:1999 „Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne”
PN-EN 1401-1:1999 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji -Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”
PN-ENV 1401-2:2003 „Systemy przewodów rurowych -z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -Nieplastyfikowany polichloreku winylu (PVC-U) -Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności”
PN-EN 1917:2004 „Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe”
PN-B-10729:1999 „Kanalizacja. -Studzienki kanalizacyjne”
PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”
PN-EN 12889:2002 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”
PN-64/H-74086 „Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”
PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”
Poprawki: 1. B1 nr 6/93 poz. 43
EN 1610 „Budowa i odbiór techniczny sieci kanalizacyjnych”

11.2. Normy DIN

DIN 4034 Część 1 Schachte aus Beton und Stahlbetonfertigteilen. Schachte für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen. Maße, Technische Lieferbedingungen Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Studzienki dla kanałów i przewodów kanalizacyjnych ułożonych w ziemi. Wymiary, warunki techniczne dostaw.
DIN 4034 Część 2 Schachte aus Beton und Stahlbetonfertigteilen. Schachte für Brunnen-und Sickeranlagen. Maße, Technische Lieferbedingungen Studzienki z prefabrykatów

betonowych i żelbetowych. Elementy studzienek kanalizacyjnych i drenażowych. Wymiary, warunki techniczne dostawy.

Inne

1. Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich utrzymanie (Dz.U.Nr 43 z 1999 r.).
2. Rozporządzenie MtiGW w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 63 z 2000 r.).