


SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SANITARNYCH ZWIĄZANYCH Z BUDOWĄ KANALIZACJI DESZCZOWEJ W ULICY TOPOŁOWEJ I GOŁĘBICKIEJ W SANDOMIERZU BRANŻA SANITARNA

Nazwa i adres obiektu	„BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UL. GOŁĘBICKIEJ I TOPOŁOWEJ W SANDOMIERZU ” Dz. ewid. nr 802/1, 796, 801, 808, 1219, 1217, 1216 Sandomierz, powiat sandomierski, woj. świętokrzyskie.
-----------------------	---

Inwestor	 GMINA SANDOMIERZ	GMINA SANDOMIERZ Pl. Poniatowskiego 3 27-600 Sandomierz
Jednostka projektowa	Arch-Geo <small>Sp.z o.o.</small> www.arch-geo.pl biuro@arch-geo.pl	ARCH-GEO Sp. z o.o. ul. Sandomierska 26A, 27-400 Ostrowiec Św. tel. 41-248 12 87 fax 41-242 18 03

MIASTO: 260901_1 Sandomierz
 OBRĘB: 0004 Sandomierz Poscaleniowy
 Obiekt :ul. Gołębiccka ; ul. Topolowa

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Specjalność sanitarna	Opracował :	<i>inż. Krzysztof Buczyński</i>	142/Tbg/98	
----------------------------------	-------------	---------------------------------	------------	--

DATA OPRACOWANIA MIEJSCOWOŚĆ	EGZ/STR.
PAŹDZIERNI 2012 r/.....

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Reprodukcja projektu w całości lub fragmentach bez zgody zabroniona
 Reprodukacja projektu w całości lub fragmentach bez zgody zabroniona

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**„BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W
UL. GOŁĘBICKIEJ I TOPOŁOWEJ W SANDOMIERZU ”
Dz. ewid. nr 802/1, 796, 801, 808, 1219, 1217, 1216
Sandomierz, powiat sandomierski, woj. świętokrzyskie.**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru sieci kanalizacji deszczowej w ulicy Gołębickiej i Topolowej w Sandomierzu .

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (SP) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne
- budowa kanałów z rur PVC o średnicy 200-400 mm
- roboty montażowe obiektów inżynierskich tj. studzienek kanalizacyjnych z tworzywa sztucznego PCV - PE Ø 425 i 1000 mm przelotowe , kierunkowe i kaskadowe typ ciężki z wjazdem typ ciężki 40T
- budowa wpustów ulicznych deszczowych D400 z osadnikiem.
- odwodnienie liniowe typ ciężki 30 cm z osadnikiem z rusztem żeliwnym

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (SP) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

Pojęcia ogólne

Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków deszczowych

Zlewnia – powierzchnia z której są odprowadzane wody powierzchniowe lub ścieki do kanalizacji lub cieku wodnego

Przykanalik – kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacyjną.

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

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów, wspomagająca jego naturalne przewietrzenie.

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 dna studzienki między kinetą a ścianą komory roboczej.

Wpust deszczowy – urządzenie do odbioru wód opadowych spływających z powierzchni terenu do kanału.

Stopnie włazowe – elementy stalowe lub żeliwne zapewniające komunikację pionową w komorach lub studzienkach.

Izolacja pozioma – warstwa z materiałów izolacyjnych, układana na warstwie chudego betonu.

Izolacja pionowa – warstwa materiałów izolacyjnych, układana na wewnętrznych ścianach studzienki, mająca na celu odizolowanie elementów betonowych od wilgoci pochodzącej z gruntu.

Infiltracja – przenikanie wody gruntowej do przewodu.

Eksfiltracja – przenikanie (ubytek) wody lub ścieków do gruntu.

Osadnik – część studzienki zlokalizowana poniżej odpływu

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

Spocznik – element dna studzienki między kinetą, a ścianą komory roboczej

Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych

1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej (SP) „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5

2. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 2.0.

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie typu urządzenia ma na celu doprowadzenie przedmiotu zamówienia. Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich parametry techniczne.

2.1. Materiały do wykonania sieci kanalizacji deszczowej.

- rury kielichowe klasy S (o zwiększonej wytrzymałości 6kg/cm²) z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC, wg PN-1401-1:1999 i ISO 4435, łączone na uszczelki gumowe aprobatą techniczną COBRTI INSTAL i IBDiM deklaracja zgodności
- kształtki kanalizacyjne z PVC wg PN-85/C-89203 i ISO 3633 aprobatą techniczną COBRTI INSTAL deklaracja zgodności
- studzienka rewizyjna z tworzywa sztucznego PE dz 400 aprobatą techniczną COBRTI INSTAL
- włazy kanałowe żeliwne typu ciężkiego wg PN-93/H-74124

- aprobata techniczna COBRTI INSTAL deklaracja zgodności
- piasek na posypkę i zasyp rur, studzienek, wg PN-87/B-01100
- wpust uliczny deszczowy D400 do rury karbowanej (405) 315mm z osadnikiem, aprobata techniczna COBRTI INSTAL deklaracja zgodności
- studzienki włazowe żelbetowe typu BS-1000/I z włazem klasy D400
aprobata techniczna COBRTI INSTAL

Do odwodnienia modernizowanych ulic Gołębickiej i Topolowej w Sandomierzu zaprojektowano ciąg kanalizacyjny w kierunku ulicy Gołębickiej, do głównego kolektora deszczowego Ø 1200 poprzez istniejącą główną studnię włączeniową na tym kolektorze, SW 176,33/173,63 zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi z dnia 16.07.2012 r przez PGKiM w Sandomierzu Sp. z o.o. .

Kanalizację deszczową zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PCV – „U” z wydłużonym kielichem typ S ‘SDR’34 typoszereg ciężki, łączonych na uszczelkę gumową dwuwargową w zakresie średnic 250-400 mm, alternatywnie można zastosować rurę równoważną typu ciężkiego SN 8- PP dwuścienną - gładką w środku i karbowaną na zewnątrz lub inne równoważne w zakresie średnic 250-400 mm. Obecnie w kraju rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu – PVC mają szerokie zastosowanie w budowie kanalizacji zewnętrznej. Kanalizacja z rur kanalizacyjnych PVC cechuje się dużą szczelnością, odpornością na działanie wielu substancji chemicznych, dużą gładkością wewnętrzną powierzchni rur, małym ciężarem, łatwością w montażu. Biorąc pod uwagę powyższe aspekty do budowy kanalizacji zastosowano rury PVC. Mając na uwadze uzyskanie prawie całkowitej szczelności układu kanalizacyjnego tak w zakresie eksfiltracji ścieków do gruntu zapewniającego ochronę środowiska naturalnego, jak też infiltrację wód gruntowych do wnętrza kanałów co wiąże się z ekonomią budowy i eksploatacji sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków. Na podstawie instrukcji projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągów z PVC ze względów statyczno-wytrzymałościowych dla potrzeb projektowanej kanalizacji dobrano rury szereg ciężki np. PCV – „U” z wydłużonym kielichem typ S ‘SDR’34 typoszereg ciężki lub innych równoważnych o takich samych parametrach wytrzymałościowych, do układania pod drogami, bez względu na obciążenie.

Rzędne posadowienia kanałów i studni oraz ich spadki pokazano na załączonym profilu kanalizacji deszczowej.

Jako odwodnienie drogi zastosować studzienki deszczowe z wpustem - kratą deszczową i osadnikiem D-400 typ ciężki w/g. PN – 87/H – 74080/04 lub SWW 0614492 lub inne równoważne typu ciężkiego np. z tworzywa sztucznego również z komorą osadnikową. Zastosowane wpusty uliczne muszą posiadać zabezpieczenie antykradzieżowe. Na projektowanej kanalizacji deszczowej zastosowano studnie rewizyjne Ø 425 i 1000 mm PCV-PP z rura trzonową

korugowaną - karbowaną (Ø425) i całościowe korugowane Ø1000 w celu większej stabilności w gruncie .Studnie zastosowano zwykle przelotowe, ze zmiennymi kierunkami i studnie kaskadowe . Przy wykonywaniu kaskady przy studni należy zastosować trójnik redukcyjny (kształtkę red.) systemowy na wlocie górnym gdyż wlot górny do studni może być wykonany max. Ø200-250 w zależności od średnicy studni , natomiast rurę spadową kaskadową wykonać o takiej średnicy jaka wynika z głównego kolektora doprowadzającego .Studnie zamontować w wykonaniu ciężkim wraz z włazami typu ciężkiego D-400 z zabezpieczeniami antykradzieżowymi . Studnie na ciągu kanalizacyjnym jako wpusty deszczowe wraz ze studzienkami drogowymi przy tak dużym nachyleniu gruntu – ulicy Gołębickiej i Topolowej należy zabezpieczyć betonowymi blokami oporowymi zapobiegającymi ewentualnemu obsuwaniu się i zwiększeniu stabilności studzienek w gruncie gdyż gruntem może być mało stabilny przy tak dużej różnicy wysokości terenu . Montaż studzienek kanalizacyjnych i wpustów ulicznych wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi producenta odpowiedniego systemu . Całość kanalizacji deszczowej wykonać w jednym systemie .

Należy również zwrócić uwagę na możliwość wystąpienia wód gruntowych w początkowej trasie projektowanej kanalizacji deszczowej tj. od głównej studni włączeniowej do studni SD-1 i należy przewidzieć odwodnienia wykopów . Szczególną uwagę należy zwrócić na bardzo gęstą istniejącą infrastrukturę techniczną podziemną , gdzie wykopy należy prowadzić ręcznie . Infrastrukturę podziemną w pobliżu projektowanej kanalizacji deszczowej należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniami . Roboty ziemne i instalacyjno montażowe w pobliżu infrastruktury podziemnej należy wykonywać pod nadzorem przedstawicieli dysponentów odpowiednich sieci .

W obrębie studni SD-30 należy wykonać odwodnienia liniowe o szerokości 30 cm typu ciężkiego z koszem osadnikowym z rusztem żeliwnym .

2.2. Składowanie materiałów.

2.2.1. Studzienki z PCV - PE i włazowe.

Jako zasadę należy przyjąć, że każdy element studzienki powinien być składowany oddzielnie. Składowanie elementów studzienki może się odbywać na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, wolnym od kamieni i ostrych przedmiotów. Jeżeli muszą być przechowywane oddzielnie, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych z dala od substancji które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany. Uszczelki i smar poślizgowy wg opisu podanego wyżej.

Elementów studzienek NIE WOLNO zrzucać i wlec.

Elementy metalowe i żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

2.2.2 Rury i kształtki z PVC

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (w wiązkach).

Powierzchnia składowana musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2m wysokości, w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Kielichy rur powinny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (warstwy należy układać naprzemiennie). Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego przez zadaszenie.

Rur PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego, nie oznaczają zmiany właściwości wytrzymałości lub odpornościowych. Elementy metalowe i żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt.3.0.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować dobrym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót:

- koparką gąsienicową 0,4m³
- spycharką gąsienicową 74 kW
- żurawiem samochodowym 5 do 6 t.
- deskowaniami systemowymi do wykonania szalunków
- wibratorem powierzchniowym do zagęszczania podsypki piaskowej lub piaskowo – żwirowej

Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót i projektu organizacji placu budowy.

4. TRANSPORT

Warunki stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 4.0.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9 t oraz samochodem skrzyniowym 5 t do 10 t.

Transport elementów wielkogabarytowych powinien odbywać się 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 lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. W czasie transportu sprzętu i akcesorii należy je zabezpieczyć w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub zmianę właściwości technicznych. Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości tak, aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne.

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5.0.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich roboty będą wykonywane.

5.2. Rozpoczęcie robót.

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót ziemnych i instalacyjnych
- elementy budowlano – konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

5.3. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś odwodnienia ulicy 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, tzn. kołków osiowych z gwoździemi. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu 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.

Trasę projektowanego kolektora kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami technicznymi (studniami i wpustami deszczowymi) należy wytyczyć zgodnie z planami sytuacyjnymi w skali 1:500 wg szczegółowych rysunków, oraz podanymi wcześniej zasadami.

5.4. Roboty ziemne

Wykopy pod przewody należy wykonać o ścianach pionowych szalowanych z zastosowaniem rozpór zgodnie z normami PN-B-10736:1999 oraz PN-68/B-06050. Wykop pod przewody należy rozpocząć od najniższego punktu 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 odmierzanie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciąganie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na okład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu, w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 20cm.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem 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 ca 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie 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 zabezpieczający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm, dla gruntów wymagających wzmocnienia.

Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy dokładnie i szczegółowo przeanalizować trasę kolektora pod kątem skrzyżowań z istniejącym podziemnym uzbrojeniem w rurociągi, kanały, kable elektryczne i telekomunikacyjne, wodociągi i sieci gazowe wraz z przyłączami itp. Na wejście do prowadzenia robót na całej trasie projektowanego kolektora, należy uzyskać zgodę użytkowników obiektów i terenu na sposób i terminy realizacji inwestycji.

Projektowany kolektor ułożony będzie na średniej głębokości 2,00 do 6,00 m poniżej poziomu terenu.

Roboty ziemne – wykopy wąsko przestrzenne o ściankach pionowych wykonane maszynowo na wolnej przestrzeni, natomiast w pobliżu istniejących budynków mieszkalnych i gospodarczych i gęstego uzbrojenia (kable energetyczne, sieć wodociągowa lub kanalizacyjna, gazociągi itp.) oraz w pobliżu napowietrznej sieci energetycznej lub telekomunikacyjnej roboty ziemne wykonywać ręcznie. Ogólnie roboty ziemne należy wykonać zgodnie z BN-83/8836-02 „Przewody podziemne – Roboty ziemne – Wymagania i badania przy odbiorze”. Roboty ziemne na głębokościach powyżej 1m należy obustronnie zabezpieczać - szalować. Szerokość dna wykopu na prostych odcinkach powinna być większa co najmniej o 0,4 m od zewnętrznej średnicy rury i nie może być mniejsza od 1.00 m. W gruntach skalistych kamienistych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę wyrównawczą grubości 0,1 do 0,2 m z ziemi nie zawierającej grudy, kamieni i resztek roślinnych lub z piasku.

Kolektor ułożony w wykopie powinien być zasypywany warstwą ochronną ziemi nie zawierającej grudy, kamieni i resztek roślinnych co najmniej na wysokości 30 cm ponad ścianką kolektora – najlepszym do tego celu jest piasek. Zaleca się ubicie zasypki po obu stronach ręcznie ubijakiem drewnianym.

Podsypkę, opsydkę jak i zasypkę rurociągów wykonać stabilizując je cementem, zabezpieczając w ten sposób rurociągi przed ewentualnym ich przemieszczaniem się w gruncie.

5.4.1. 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 Inżyniera.

5.4.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wymagania przy wykonaniu obudowy pionowych ścian wykopów zostały ujęte w polskiej normie PN-90/M-47850. Wykonawca robót przedstawi do akceptacji Inżynierowi projekt proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas

budowy sieci zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót. Rozwiązanie to powinno zapewnić swobodny dostęp do dna wykopu, gdzie będą montowane przewody kanalizacji deszczowej oraz zabezpieczyć pracę ludzi na dnie wykopu.

Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15cm nad przyległy teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury zagęszczonego (obniży się poziom zagęszczenia gruntu).

Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

5.4.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy sieci.

Przy budowie kanalizacji z 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 budowlanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych na dnie wykopu, co ca 50m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6m montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej o średnicy 0,14m.

Igłofiltry wpłukiwać w grunt po obu stronach co 1,5m naprzemiennie.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

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

5.4.4. Podłoże wzmocnione (sztuczne).

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych(gliny, ily) makroporowatych i kamienistych
- podłoże żwirowo – 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

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10-0,20 m dla sieci kanalizacji deszczowej, a dla studzienek co najmniej 0,20m.

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

Niedopuszczalne jest wyrównywanie 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 odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać dla przewodów 10cm.

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

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

Badania pod podłoża umocnionego zgodnie z PN-EN 1610.

5.4.5. Zasyпка i zagęszczanie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia położonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3m dla rur.

Zasypanie rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach
- etap II po próbie szczelność złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- etap III zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie

ulegał zniszczeniu. Zasypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 – 0,2mm z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonej w Specyfikacji Technicznej i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

W warunkach ruchu drogowego przy rozwijaniu wykopów liniowych wąsko przestrzennych należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla pieszych lub przejazdu. Wykopy na projektowanej kanalizacji zakłada się w wykonaniu 10 % mechanicznie, 90 % ręcznie. Prace wykonywane za pomocą koparek mechanicznych należy tak prowadzić, by nie prowadzić do przekroczenia głębokości – pozostałe prace wykonać ręcznie. Odkład urobku powinien być wykonany tylko po jednej stronie wykopu w odległości co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopu. Projektowane wykopy wąsko przestrzenne podlegają zabezpieczeniu. W wykopach wąsko przestrzennych o ścianach pionowych odeskowanych, rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować aby istniała możliwość wsuwania między rozporami rur oraz wykonania podłoża betonowego rur. Odeskowanie i rozparcie ścian wykopu powinno następować stopniowo w miarę pogłębiania wykopu. Z uwagi na występowanie wód gruntowych istnieje konieczność odwodnienia wykopów w strefie kanałowej na niektórych projektowanych ciągach kanalizacyjnych. Roboty montażowe wraz z przygotowaniem podłoża muszą być prowadzone w wykopach o podłożu odwodnionym. Odwodniony stan podłoża pozwala na właściwe, prawidłowe prowadzenie robót, zachowanie odpowiednich spadków. Jako metodę odwodnienia proponuje się zastosowanie igłofiltrów lub studni wierconych. Inną metodą odwodnienia może być ułożenie pod strefą kanału drenażu poziomego z odprowadzeniem wody do studzienek czerpalnych zlokalizowanych obok tras kanału, skąd woda spompowana jest agregatem pompowym.

Zasyпка kanału w wykopie składa się z dwóch warstw :

- warstwy ochronnej rury kanałowej o wysokości 30cm ponad wierzch przewodu / obsypki/(stabilizowana cementem)
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Bardzo ważne jest zagęszczenie - podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu, które należy wykonać przy użyciu podbijaków drewnianych. Wykonanie zasyпки należy prowadzić natychmiast po odbiorze posadowienia kanału. Obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum

0,3 m nad rurą. Dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą. Stopień zagęszczenia zależy od przeznaczenia terenu nad kanałem. Dla kanalizacji umieszczonej pod drogami, chodnikami stopień zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 1,0 - 100 % zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, około 0,97 - 97 % w przypadku wykopów powyżej 4m głębokości (poniżej 1m p.p.t.) i około 0,95- 95 % w pozostałych przypadkach. Zaleca się stosowanie sprzętu by jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu. Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemnych bezpośrednio na rurę.

Równolegle przy zasypce warstwy ochronnej i kanału oraz przy zasypce wykopu należy dokonywać rozbiórki deskowań. Następnie należy odtworzyć nawierzchnię dróg i chodników. Pomiar zagęszczenia gruntu należy wykonać w odległości ok.20-30 między punktami . Zagęszczenie gruntu należy wykonywać warstwami po 30 cm .

5.5. Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy.

Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-B-10736:1999.

W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego nie wolno składować urobku.

Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu z zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi zawartymi w opracowanym projekcie organizacji robót.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0m.

Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-90/M-47850.

Ponieważ należy sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu – patrz pkt. 5.4.2 -zatem stosowane rozwiązania muszą zapewnić bezpieczeństwo pracy ludziom pracującym w wykopie, w całym cyklu realizacji przewodów deszczowych

5.6. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.3. i 5.4. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacji deszczowej.

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

5.6.1. Ogólne warunki układania kanałów.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.3. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

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

Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami PN-EN-1610. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodny 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 albo dwóch lin.

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ długości odwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy.

Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią pośrodku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

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 projektowej nie może przekraczać $\pm 20\text{mm}$ dla rur.

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać $\pm 1\text{cm}$.

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 zasypywać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.6.2. Kanały z rur PVC

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do $+30^{\circ}\text{C}$.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której wciskany jest bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków muszą się znajdować na jednej prostej, co należy regulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur
- ukosowanie bosych rur i ich oznaczanie

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącze kielichowe wciskane należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zakosowany koniec do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

5.6.3. Studzienki kanalizacyjne tworzywowe.

- Ogólne wytyczne wykonawstwa
Studzienki kanalizacyjne o średnicy 425 i 1000 należy wykonać z elementów tworzywowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-92/B-10729:1989.
Studzienki niewłazowe z uwagi na swoje niewielkie wymiary nie wymagają poszerzenia wykopów ponad niezbędne ułożenie przewodu kanalizacyjnego. Elementy studni ze względu na niewielki ciężar można układać ręcznie. Przy montażu należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie poszczególnych elementów.
Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów deszczowych.
- Wykonanie poszczególnych elementów studzienki
Komora robocza
Dolna warstwa studzienki - kietę studni układamy poziomo na warstwie

15-20 cm zagęszczonej podsypki piaskowej do 98% wartości Proctora stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu.

Poziomując kinetę należy pamiętać o wbudowanym spadku dna wynoszącym 2%. W kinetach przepływowych strzałka wskazuje prawidłowy przepływ ścieków. Kiny mogą być jako przepływowe bez zmiany kierunku przepływu ścieków, albo kiny połączeniowe z jednym lub dwoma dopływami bocznymi.

Komora studzienki

Komin wykonany jako rura karbowana (trzonowa), którą się docina do wymaganej wysokości na placu budowy. Cięcie należy dokonać pośrodku karbu (nie doliny).

Uszczelkę do rury karbowanej należy umieścić w wąskim i głębokim rowku za pierwszym karbem, dzięki czemu wyeliminowano możliwość skręcania się uszczelki. Taki sposób połączenia zapewnia pozytywne przejście próby szczelności. Oznacza to, że studzienka jest całkowicie szczelna pod względem infiltracji wód gruntowych do kanalizacji jak i ekstrakcji ścieków do gruntu. Kielich kiny należy wyczyścić z zabrudzeń i posmarować środkiem poślizgowym. Następnie zamontować poprzez wciśnięcie rury trzonową w kielich kiny. Wykonane połączenie jest szczelne.

Wierzch rury karbowanej należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem w trakcie dalszego montażu. Studzienki zasypywać gruntem sytkim łatwo zagęszczającym. Zagęszczenia zasypki dokonywać warstwami, jednak nie grubszymi niż 30cm. Zaleca się przyjęcie stopnia zagęszczenia gruntu na poziomie 100 % - 1,0 w ulicach wartości Proctora, dla terenów zielonych, 95% dla głębokości wykopu ok. 4-6 m poniżej warstwy 1m p.t. 0,97- 97% o dużym obciążeniu drogowym.

W przypadku występowania wody gruntowej powyżej dna studzienki należy przyjąć większy reżim montażu oraz stopień zagęszczenia gruntu o jeden przedział wyżej.

Zwieńczenia studni

Przy montażu zwieńczenia żeliwnego z rurą teleskopową do bezpośredniego połączenia z karbowaną należy uszczelkę umieścić w najwyżej położonej dolinie po wewnętrznej stronie rury karbowanej. Wykonać połączenia wjazdu z rurą teleskopową mechanicznie na zatrzask.

Uszczelkę posmarować trwałym środkiem poślizgowym i zamontować zwieńczenie. Ustawić położenie wjazdu odpowiednio do rzędnej terenu.

5.6.4. Studzienki kanalizacyjne żelbetowe.

- Ogólne wytyczne wykonawstwa.

Studzienki kanalizacyjnej wjazdowe o średnicy dn1000 należy wykonać z betonu B 45 Zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-B-10729 i PN-EN-476 .

- Wykonywanie poszczególnych elementów studzienki.

Komora robocza

Dno studzienki jest elementem prefabrykatem betonowym stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. W prefabrykowanym elemencie dna studzienki wykonywane jest wyprofilowane koryto (kineta), przeznaczone do przepływu ścieków i łączenia kanałów oraz spocznik. Dno studzienki układamy poziomo na warstwie dobrze zagęszczonej podbudowie piaskowej grubości 30cm.

Kineta w dolnej części do wysokości połowy średnicy kanału posiada przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału a w górnej części ściany pionowe do wysokości równej co najmniej jednej czwartej średnicy kanału. Kineta wykonana będzie z betonu wodoszczelnego.

Ściany komory roboczej wykonane są z kręgów betonu DN 1000 H=500mm. Kręgi łączone z elementem dna oraz pomiędzy sobą za pomocą odpowiednich uszczelek elastomerowych. Kręgi wyposażone są fabrycznie w stopnie włączowe.

Komin włazowy i przykrycia studzienki

Elementami są zwężka betonowa 1000/625mm oraz pierścień betonowy dystansowy P625mm.

Zwężka – pierścień łączone są z kręgami za pomocą uszczelek elastomerowych.

Włazy kanałowe

Stosować klasy D400 – 40,0T. Położenie wjazdu ustawić odpowiednio do rzędnej terenu. Studzienki wjazdowe zasypywać gruntem sypkim łatwo zagęszczającymi warstwami, pozbawionymi kamieni, jednak nie grubszym niż 30cm. Zaleca się przyjęcie stopnia zagęszczenia gruntu w drogach na poziomie 98-100 % wartości Proctora dla terenów utwardzonych o niewielkim obciążeniu ruchem.

5.6.5. Próby szczelności.

Próbie szczelności urządzeń należy wykonać łącznie z kanałem deszczowym zgodnie z PN-EN-1610:2001

Szczelność na infiltrację

Badanie na infiltrację przeprowadza się przy pustym przewodzie i obiekcie. Długość przewodu do odbioru końcowego nie powinna być mniejsza od odległości pomiędzy kolejnymi studzienkami. Maksymalna długość odcinka przeznaczonego do odbioru końcowego nie jest ograniczona w normie. Badanie na infiltrację dla kanalizacji przeprowadzić w czasie 1 godz. przy czym napływ wody z gruntu nie powinien przekraczać wartości dopuszczalnej.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5. 6.1. Zasady ogólne kontroli.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania programu zapewnienia jakości robót budowlano - montażowych. Opracowanie takie wymaga akceptacji Inżyniera i powinno zawierać:

- zasady komisyjnej kontroli materiałów, elementów, urządzeń:
 - a) jakości materiałów, wyrobów, elementów określa się na podstawie
 - dokumentów załączonych do sprawy
 - oględzin zewnętrznych
 - b) sprawdzenie certyfikatów, deklaracji, świadectw zgodności
- zasady komisyjnej kontroli wykonywanych robót:
 - kontroli poszczególnych rodzajów robót w oparciu o wymagania określone w warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Polskimi Normami i szczegółowych specyfikacji technicznych
 - badań wykonywanych robót ziemnych
 - badań wykonywanych instalacji
 - sprawdzeń szczelności wykonanych instalacji
 - prób i sprawdzenia instalacji, urządzeń technicznych i przewodów
 - sprawdzenia robót zanikających i ulegających zakryciu
 - pomiarów sprawdzających wykonywanych instalacji

Wszystkich czynności kontroli jakości i robót dokonuje się komisyjnie.

Wyniki czynności kontrolnych i sprawdzających jakość materiałów i robót zapisuje się w odpowiednich protokołach lub w dzienniku budowy.

Do protokołów załącza się odpowiednie dokumenty: zaświadczenia o jakości, raporty i wyniki badań, wyniki pomiarów, certyfikaty, deklaracje zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa i inne.

Dokumenty te przechowuje się do odbioru końcowego, a następnie dołącza się je do protokołu odbioru końcowego budowy.

6.2. Kontrola jakości materiałów.

Wszystkie materiały do wykonywania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać Świadectwa jakości wydane przez producenta i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.3. Kontrola jakości robót.

6.3.1. Kontrola jakości wykonania robót z :

- Dokumentacją Projektową
- Specyfikacją Techniczną

- Polskimi lub branżowymi normami
- Warunkami technicznymi wykonania i montażu
- Instrukcjami montażu dostarczonymi przez Producentów
- Poleceniami Inwestora Zastępczego

6.3.2. Wymagania ogólne badań.

Kontrola związana z wykonaniem sieci kanalizacyjnej 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. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża wzmocnionego, zasypu przewodów, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodów na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia studzienek przed korozją.

- Sprawdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych robót bądź wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa prac, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania zasypu przewodów sprawdza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50cm.
- Badania nasypu trwałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym : na podstawie dokumentacji określających jakość

wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

- Badania w zakresie przewodów, studzienek, korytek odpływowych do odwodnienia liniowego obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiarów długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładności do 1cm) badanie ułożenia przewodów na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodów na poboczu wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badania prawidłowości osadzenia włączów żeliwnych należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodów na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwacje i robić odczyty co 30 min. Położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od norm określonych w pkt. 5 specyfikacji, powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Wszystkie roboty, które stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa pracy lub mogą takie zagrożenia stworzyć przy dalszych pracach, powinny zostać przerwane i ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci kanalizacyjnych i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

Podstawowe jednostki obmiaru robót są następujące:

- Kanały 1mb
dla każdego typu i średnicy, długość liczyć jako sumę odległości między osiami studzienek, pomniejszoną o sumę średnic wszystkich dolnych części (komór roboczych, studzienek zamontowanych na kanalizacji)
- studzienki tworzywowe i włączowe

- dla każdej średnicy (kineta, rura wznosząca, pierścień uszczelniający, rura teleskopowa, właz żeliwny) łącznie z wyposażeniem zamontowanym fabrycznie w studzienkach przez producenta 1 szt.
- obudowa włazów 1 m²
- odwodnienie liniowe
- dla korytek łącznie z rusztem 1 mb
- próba szczelności dla kanalizacji deszczowej 1 mb
- dla każdej średnicy rury, długość liczy się jako sumę odległości między osiami studzienek (bez potrąceń)
- rurociągi wraz z kształtkami 1 mb
- dla każdego typu rury i średnicy, długość mierzyć wzdłuż osi przewodu, od ogólnej długości należy wliczyć długość kształtek, długość zwężeń należy wliczyć do długości rurociągu o większej średnicy. Długość rurociągów liczyć jako sumę odległości między osiami studzienek kanalizacyjnych pomniejszoną o sumę średnic wszystkich dolnych części (komór roboczych) studzienek.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt.8.0

Odbiory robót składają się z odbioru częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy.

8.1. Odbiór częściowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokość przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo – wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych, stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenie podziemne przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy, a także przekrój podłużny terenu, zadrzewienie
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i armatury
- Dziennik Budowy

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości usytuowania w planie rzędnych i głębokości ułożenia
- jakości wbudowania urządzeń i materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- ułożenia urządzenia na podłożu wzmocnionym
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia przewodów
- badania szczelności na infiltrację
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.3.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż 50m. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.2. Obiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- protokół przeprowadzonego badania szczelności
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów i urządzeń
- instrukcje obsługi
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- projekt powykonawczy

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zasadami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstęp od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia

- prawidłowość i zgodność z Dokumentacją projektową wbudowania urządzeń i armatury
- protokoły badań szczelności

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wyłączono z zakresu opracowania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie normy.

PN-86-B02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statystyczne.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania z zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-90/M-47850	Deskowanie dla budownictwa monolitycznego. Deskowanie uniwersalne. Terminologia, podział i główne elementy składowe.
PNM88/B-06250	Beton zwykła.
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN-1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykła.
PN-/H-74124	Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowanych w nawierzchniach użytkowych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i oznakowanie.
PN-1401-1:1999	Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe PVC-U do odprowadzania kanalizacji.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
EN 124.200	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych.
PE-87/H-74051.00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.

10.2. Normy branżowe.

BN-62/6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
BN-62/6738-04	Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
BN-62/6738-07	Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.

BN-77/8931-12	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

10.3. Akty prawne.

Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106, poz. 1226 – Prawo budowlane.

Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higiena pracy.

Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13, poz.93 – Sprawa bezpieczeństwa i higiena przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 75, poz. 690 – Warunki techniczne jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dziennik ustaw z 1993r. Nr 96 poz. 438 – Bezpieczeństwo i higiena pracy w oczyszczalni ścieków.

10.4. Inne dokumenty.

ISO 4435:1991 Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane z systemach odwadniających i kanalizacyjnych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych - zeszyt 9 – wydane przez CORBIT INSTAL – Warszawa, sierpień 2001r.

Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów PVC – WAVIN Buk.

O P R A C O W A Ł