

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SANITARNYCH**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE					
INWESTOR		GMINA MICHAŁOWICE Z SIEDZIBĄ W REGULACH UL. ALEJA POWSTAŃCÓW WARSZAWY 1 05-816 MICHAŁOWICE			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		MIEJSCOWOŚĆ KOMORÓW WIEŚ, GMINA MICHAŁOWICE DZIAŁKA: 164, 80, 445/9 OBR. 0004 ULICA: WRZOSOWA Kategoria obiektu budowlanego: XXVI			
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE		Nazwa jednostki ewidencyjnej: KOMORÓW WIEŚ Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0004 , Numery działek ewidencyjnych: 164, 80, 445/9			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Małgorzata Szeliga	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr MAZ/0076/POOS/12	Branża sanitarna	23.08.2024	
Sprawdzający	mgr inż. Artur Szeliga	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr MAZ/0462/PBS/15	Branża sanitarna	23.08.2024	

Spis treści

I.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
II.	WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY	3
III.	SPRZĘT WYKONWCY	4
IV.	TRANSPORT/SKŁADOWANIE	4
1.	Transport.....	4
	Transport rur	5
	Transport kręgów.	5
	Transport włazów kanałowych.	5
	Transport pozostałych materiałów i urządzeń.	5
2.	Składowanie	5
V.	WYKONANIE ROBÓT	6
1.	Sieć kanalizacji sanitarnej	6
2.	Roboty przygotowawcze	7
3.	Roboty ziemne	7
4.	Podłoże.....	8
5.	Zasyпка i zagęszczenie gruntu	8
6.	Technologia przecisku	9
7.	Roboty montażowe	9
VI.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
VII.	OBMIAR ROBÓT	12
VIII.	ODBIÓR ROBÓT	12
1.	Odbiór częściowy	12
2.	Odbiór końcowy	12
IX.	PRZEPISY ZWIĄZANE	13

I. WYMAGANIA OGÓLNE

1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Wrzosowej na dz. ew. nr 164, 80, 445/9 w obr. 0004 Komorów Wieś w gminie Michałowice-CPV 45231300-8.

2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót polegających na wykonywaniu sieci kanalizacji sanitarnej.

3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej Ø200 z PVC-U kl. SN8 od włączenia do istniejącej studni kanalizacyjnej DN1200 zlokalizowanej na dz. ew. nr 164 (na wysokości dz. ew. nr 163) do projektowanej studni kanalizacyjnej Dn1200 zlokalizowanej na dz. ew. nr 80 wraz z odejściami przewodów kanalizacyjnych Ø160 PVC-U kl. SN \geq 8 do granic działek ew. nr 163, 181/2, 182/1 oraz . odejściem przewodu kanalizacyjnego Ø200 PVC-U kl. SN \geq 8 do granicy działki ew. nr 583.

W zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- pomiary liniowe w terenie,
- roboty ziemne,
- dostawa materiałów,
- dostawa i montaż urządzeń
- wykopy liniowe wraz z umocnieniem i rozbiórką umocnienia,
- wykonanie podłoża pod kanały i studnie,
- montaż i demontaż urządzeń do wykonania wybranej metody bezwykopowej,
- ułożenie i montaż rurociągów kanalizacji grawitacyjnej;
- wykonanie obsypki piaskowej,
- wykonanie prób szczelności,
- zasypanie wykopów,
- rozebranie i odtworzenie nawierzchni utwardzonej,
- kontrola jakości robót,
- odbiór robót,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inspektora Nadzoru.

Przy wykonywaniu kanalizacji należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.

II. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Wykorzystane urządzenia, wyroby i elementy do budowy sieci kanalizacji sanitarnej muszą posiadać aktualne świadectwa ich dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie takie jak: aprobaty techniczne, bezpieczeństwa, bezpieczeństwa p.poż. itp. Wydane przez odpowiednie instytuty badawcze.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem akceptację Inspektora Nadzoru.

Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w sieciach kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać warunkom stosowania w tych sieciach oraz być zgodne z parametrami rodzajowymi, rozmiarowymi i funkcjonalnymi podanymi w projekcie technicznym sieci kanalizacji sanitarnej.

Podstawowe materiały i urządzenia zastosowane w sieci kanalizacji sanitarnej:

- Rura Ø 160, Ø 200 PVC kl. ≥ SN8 o ścianie litej jednowarstwowej, kielichowe łączone na uszczelki, wg PN-EN 13598-2:2020-11, PN-EN 13476-3:2018+A1:2020-12, PN-EN 1401:1999;
- Studnia betonowa DN 1200 (wg PN-B-10729: 1999) z kręgów betonowych (beton C35/45, o $w \leq 0,45$; cement siarczanoodporny CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 [kg/m³]; kruszywo grube, łamane bazaltowe zgodnie z normą PN-EN 12620; mrozoodporność F150, nasiąkliwość betonu 5%; wodoszczelność W12) zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12. Kłosa wykonana z betonu klasy minimum C40/50, posadowiona na płycie żelbetowej z betonu C12/15 o grubości minimum 0,15 [m] i o średnicy większej od średnicy zewnętrznej studzienki o minimum 0,1 [m]. Wykonana z kręgów łączonych na uszczelki gumowe, z płytą przykrywającą, prefabrykowaną z pierścieniem odciążającym i włazem żeliwnym Dn600 kl. D400 (zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07), z wypełnieniem betonowym. Stopnie żłazowe rozmieszczone w pionie co 0,25 m do 0,30 m, w poziomie 0,26 m, w odległości 0,15 m od ścian studzienki, zgodnie z normą PN-EN 13101:2005+ errata PN-EN 13101:2005;
- Studzienka niewłazowa inspekcyjna DN425 PP z włazem żeliwnym kl. **D400** (zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07) i stożkiem odciążającym.
- Korek na rurę Ø 160

III. SPRZĘT WYKONWCY

Wykorzystany sprzęt do montażu elementów i urządzeń kanalizacji sanitarnej musi być dopuszczony do stosowania w budownictwie, przy montażu instalacji oraz posiadać odpowiednie oznakowanie bezpiecznego stosowania itp. wydane przez odpowiednie instytuty badawcze.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem akceptację nadzoru inwestorskiego.

Materiały, z których wykonany jest sprzęt stosowany do montażu sieci kanalizacji sanitarnej, powinny odpowiadać warunkom stosowania w tych robotach.

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

Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych oraz korzeni drzew, prace należy wykonywać ręcznie.

Maszyny i urządzenia do robót sieciowych:

- koparka podsiębierna – Ostrówek,
- samochód samowyładowczy 5-10 ton typu Jelcz,
- żuraw lekki do 5 ton,
- zagęszczarka,
- piła do cięcia asfaltu,
- młot udarowy,
- maszyny do wykonania przecisku pod zjazdami

IV. TRANSPORT/SKŁADOWANIE

1. Transport

Transport materiałów powinien się odbywać w oryginalnych opakowaniach producenta z zachowaniem odpowiedniej pozycji urządzenia wynikającej z oznakowania na opakowaniu w celu uniknięcia uszkodzeń.

Wybór środków i metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiału, jego objętości, technologii załadunku oraz odległości transportu.

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy 5-10 ton.

Transport rur

Rury należy przewozić w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu i zabezpieczyć je przed przemieszczaniem się w czasie transportu. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m)

Transport kręgów.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Transport włazów kanałowych.

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

Transport pozostałych materiałów i urządzeń.

Pozostałe materiały i urządzenia należy transportować zgodnie z wytycznymi i zaleceniami danego producenta.

Transport materiałów i urządzeń nie może powodować uszkodzenia bądź zmiany parametrów techniczno-jakościowych materiałów i urządzeń.

2. Składowanie

• Rury PCV

Rury z tworzyw należy składować, tak długo jak to jest możliwe, w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach).

Składowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych, (temperatura nie wyższa niż 40o C) i opadami atmosferycznymi.

Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.

Gdy rury składowane są (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najszytywniejsze powinny znajdować się na spodzie.

Zaśleпки umieszczone na końcach rur mogą być zdjęte dopiero bezpośrednio przed łączeniem rur.

• Uszczelki do łączenia rur

Jeżeli uszczelki muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, z dala od grzejników i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany.

- **Smar**

Smar poślizgowy używany do smarowania uszczelki w trakcie montażu, należy przechowywać w wydzielonym magazynie, zgodnie ze wskazaniem Producenta i zgodnie z wymogami BHP.

- **Kręgi.**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

- **Włazy i stopnie.**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas i składowane w pozycji wbudowania.

- **Kruszywa.**

Kruszywa należy składować na podłożu równym, utwardzonym, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami i frakcjami.

- **Pozostałe materiały.**

Włazy żeliwne, cement, izolacja - należy składować na paletach drewnianych w zamkniętych składowiskach, z dala od substancji korodujących i w środowisku suchym z zachowaniem możliwości swobodnego przejścia i użycia sprzętu do załadunku i rozładunku.

V. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana sieć kanalizacji sanitarnej.

Instalacja przewodów i montaż wszystkich elementów i armatury przy budowie sieci kanalizacji powinny być wykonane wg projektu tej sieci, zgodnie z instrukcjami ich producentów oraz zasadami wiedzy technicznej.

1. Sieć kanalizacji sanitarnej

Zaprojektowano sieć kanalizacyjną Ø200 z PVC-U kl. SN8 wraz z odejściami przewodów kanalizacyjnych Ø160 PVC-U kl. SN8 do granic działek ew. nr 163, 181/2, 182/1 oraz odejściem przewodu kanalizacyjnego Ø200 PVC-U kl. SN_≥8 do granicy działki ew. nr 583.

Przewiduje się grawitacyjne odprowadzenie ścieków bytowo –gospodarczych.

Zaprojektowano włączenie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej Ø200 poprzez istniejącą studnię kanalizacyjną betonową DN1200 zlokalizowaną na dz. ew. nr 164 (na wysokości dz. ew. nr 163).

Sieć wykonać z rur PVC-U w klasie SN8 monolitycznych o złączach kielichowych na uszczelki gumowe spełniające wymagania Polskiej Normy PN-EN 1401:1999.

Uzbrojenie sieci stanowią dwie studzienki Dn1200 z kręgów betonowych. Studnia betonowa systemowa wykonać z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe, z włazem żeliwnym klasy D400 zgodnie z PN-EN 124-2000 oraz studzienka niewłazowa inspekcyjna DN425 PP z włazem żeliwnym kl. D400(zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07) i stożkiem odciążającym..

Przewody kanalizacyjne należy układać w wąsko przestrzennych wykopach na dobrze zagęszczonej podsypce żwirowo-piaskowej o grubości min. 10cm. Wyżej wymienione kanały będą posiadać spadki pokazane w części graficznej projektu.

Przewody pod zjazdami należy układać bezwykopowo metodą przecisku.

Przewody należy układać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

2. Roboty przygotowawcze

Projektowana trasa przewodów powinna być trwale i widocznie oznaczona w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości założyć repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne).

W miejscach, gdzie zwierciadło wody gruntowej utrudnia wykonywanie prac budowlanych, wykopy liniowe należy odwadniać za pomocą zestawu igłofiltrów.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu, spełniający wymagania normy PN-85/B-10726 [9].

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20 cm, zgodnie z PN-53/B-06584 [6].

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłucznia z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfiastych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualną dokumentacją projektową. Należy dokonać zagęszczenia wykonywanego podłoża do IS nie mniej niż 0,95.

3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać, jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału. Po zakończeniu prac należy odtworzyć podbudowę i nawierzchnię. Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony we wskazane miejsce.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów.

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

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

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

Wszelkie prace ziemne w zasięgu koron drzew należy wykonywać z należytą starannością, w sposób najmniej szkodzący drzewom i pod stałym nadzorem inspektora nadzoru terenów zieleni. Ściany

wykopu w strefie systemów korzeniowych drzew należy zabezpieczyć ekranem korzeniowym, żeby nie dopuścić do przesuszenia odsłoniętych korzeni.

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac należy w pierwszej kolejności zabezpieczyć drzewa i krzewy, w celu minimalizacji szkód. Należy wygrodzić zinwentaryzowane drzewa i krzewy tymczasowym ogrodzeniem. Jeżeli nie jest to możliwe, należy zabezpieczyć pnie drzew przez oszalowanie. W miejscu prowadzenia prac rozkopowych w odległości mniejszej niż 3m od pni istniejących drzew, bądź w sytuacji gdy zostaną odsłonięte korzenie, zastosować ekrany korzeniowe, a odsłonięte korzenie drzew w okresie wegetacji utrzymać w stałej wilgotności. Zabrania się przecinania korzeni grubszych niż o średnicy 3cm. Są to korzenie stabilizujące drzewo w gruncie. Ich przecięcie może zaburzyć statykę drzewa.

Bezwzględnie zabrania się składowania materiałów budowlanych w tym ziemi, pod koronami drzew.

4. Podłoże

Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- Rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody.
- Dostępowaniem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła, o co najmniej 0,50m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Wykonać badania podłoża naturalnego.

Podłoże wzmocnione

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono wyżej należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

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

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić, co najmniej 0,15m.

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 zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +/- 1 cm. Należy przeprowadzić badania podłoża naturalnego i wzmocnionego zgodnie z PN 81/B-10735

5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

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

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach :

-
- Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach,
 - Etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
 - Etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grudek 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 uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2 mm z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczania gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej dla D-02.03.01 - "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,90 dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia powinien wynosić 0,85.

6. Technologia przecisku

Technologia wykonania przecisku polega na wprowadzeniu cylindrycznego urządzenia napędzanego pneumatycznie (kreta) do gruntu. Urządzenie to porusza się do przodu zagęszczając ziemię wokół siebie zostawiając otwór, w który wciągana jest rura z tworzywa sztucznego (PCV). Tą metodą można układać rury o średnicy zewnętrznej do 200 mm. Urobek gruntu podczas wykonywania otworu nie jest usuwany, ale zagęszczany.

Przecisk pneumatyczny kret jest zaliczany do grupy maszyn pneumatyczno-udarowych. Jego konstrukcja składa się z korpusu wykonanego ze stali o wysokiej uderzalności oraz głowicy. W środku znajduje się z kolei bijak poruszający się ruchem posuwisto-zwrotnym. Jest on napędzany sprężonym powietrzem, dzięki czemu uderza w głowicę. W efekcie, energia kinetyczna jest przenoszona na całe urządzenie.

Sprężone powietrze jest doprowadzane do kreta za pomocą węża zasilającego. Dzięki niemu, tłok znajdujący się w środku obudowy, a dokładniej wewnątrz cylindra, jest popychany. W efekcie, uderza w przecinak stanowiący element głowicy. Powietrze dodatkowo pcha tłok do tyłu, dzięki czemu jest on znowu przygotowany do kolejnego uderzenia w głowicę. W przypadku konieczności pracy w odwrotnym kierunku, należy zmienić położenie elementów sterownika znajdujących się w krecie. Można to uczynić poprzez zawór pneumatyczny. Po zmianie kierunku, powietrze popycha tłok, przez co styka się on w tylnej części, tam gdzie umieszczona jest tuleja sterownika.

Kierunek przecisku uzyskuje się przez odpowiednie ustawienie przebijaka w wykopie początkowym, przy czym dokładność wbudowania sieci tą metodą zależy od warunków gruntowych, a przede wszystkim od długości przecisku (przyjmuje się, że wynosi ona w pionie i poziomie 1–2% długości przecisku); tempo przesuwu przebijaka wynosi od 3 do 30 m/h;

7. Roboty montażowe

Po przygotowywaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót projektowanej sieci.

Spadki i głębokości powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Ogólne warunki układania przewodów

Technologia budowy sieci kanalizacyjnej musi gwarantować układanie rur tak, aby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w Dokumentacji Projektowej.

Materiały użyte do budowy powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną i ST. Rury 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 należy opuścić przewody z należytą ostrożnością. Przewód po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Przewody należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu raperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 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 zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

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 jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Łączenie rur przewodów oraz zmiany średnicy poprzez kształtki systemowe wskazane przez producenta rur. Montażu rur należy dokonywać przy wykorzystaniu urządzeń wskazanych przez producenta rur i przez osoby przeszkolone.

Sieć kanalizacyjną należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” Cobrty Instal Zeszyt 9.

Próba szczelności

Próby szczelności dla kanału grawitacyjnego wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Próbe przeprowadza się odcinkami, pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Studzienki rewizyjne umożliwiają zejścia na poziom kanałów i zamknięcia ich za pomocą tymczasowych zamknięć mechanicznych - korki lub pneumatycznych - worki, dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodów z rur kanałowych z PVC, osobno dla studzienek rewizyjnych wykonanych z betonu. Złącza kielichowe rurociągu zarówno na rurach jak i na połączeniach ze studzienkami i przyłączami, pozostawia się niezasypane. Nie wolno dokonywać bezpośredniego połączenia wlotu do kanału z przewodami ciśnieniowymi dostawy wody. Napełnienie przewodu przeprowadza się powoli ze studzienkami od dołu kanału. Odpowietrzenie kanału dokonuje się przez najwyższy jego punkt. Czas napełnienia odcinka przewodu nie powinien być krótszy od 1 godz. dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu do pomiaru ciśnienia.

VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związana z wykonaniem sieci kanalizacji sanitarnej powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami właściwej normy.

Wyniki przeprowadzanych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponowne.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową;
- wykopów otwartych,
- podłoża naturalnego,
- zasypu przewodu,
- podłoża wzmocnionego,
- materiałów,
- ułożenia przewodów na podłożu,
- szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację,
- zabezpieczenia przewodu.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych 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 pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

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

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać poprzez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

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

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

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka przewodu, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka przewodu, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. Podczas próby należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej.

Kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

VII. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, w jednostkach określonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędy zostaną poprawione według pisemnych instrukcji Inspektora Nadzoru.

Obmiar wykonywanych Robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wynikającą z płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub uzgodnionym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

Jednostki obmiaru:

- mb – montaż rur, z dokładnością do 1,0 mb,
- szt. – montaż armatury i urządzeń wodociągowych,
- m³ – wykopy,
- m² – montaż i demontaż nawierzchni.

VIII. ODBIÓR ROBÓT

1. Odbiór częściowy

W trakcie prowadzenia robót montażowych należy dokonać odbioru robót ulegających zakryciu tj: ułożonego rurociągu w wykopie, zamontowanej armatury. Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień;
- Dziennik Budowy;
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- Protokoły prób szczelności;
- Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:
 - sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych;
 - przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji /rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności;
 - warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu;
 - rzędnych i głębokości ułożenia, jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, SST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi ,
 - ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym; długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

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

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

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

Odbiory, częściowy i końcowy powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i potwierdzone właściwymi protokołami.

IX. PRZEPISY ZWIĄZANE

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” Cobot Instal Zeszyt 9.

PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polietylen (PE) – Część 2: Rury

PN-B-10729: 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.

PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności + errata PN-EN 13101:2005.

PN-EN 124-2:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z żeliwa + poprawka PN-EN 124-2:2015-07/Ap1.

PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.

PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.

PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.

PN -81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu; PN-EN 15564:2009 Prefabrykaty z betonu – Beton modyfikowany żywicą – Wymagania i metody badań.

PN-EN 14636-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polimerobeton (PRC) – Część 1: Rury i kształtki do połączeń elastycznych.

PN-EN 1401-1:2019-07 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Nieplastyfikowany polichlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

PN-EN 206+A1:2016-12 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.