

SST.03.00. KANALIZACJA SANITARNA GRAWITACYJNA

Kody CPV	Opis
45000000-7	Roboty budowlane
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie Inżynierii lądowej i wodnej
45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45232400-6	Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
45232410-9	Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45231110-9	Roboty budowlane w zakresie kładzenie rurociągów
45231113-0	Poziomowanie rurociągów
45231112-3	Instalacja rurociągów
45231111-6	Podnoszenie i poziomicowanie rurociągów

SPIS TREŚCI

1. Przedmiot opracowania	5
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej	5
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	5
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	5
1.4. Określenia podstawowe.....	5
2. Materiały.....	5
2.1. Wymagania dotyczące materiałów.....	5
2.2. Rury.....	6
2.3. Studnie kanalizacyjne	6
2.3.1 Studnie kanalizacyjne tworzywowe	6
2.4. Kształtki	7
2.5. Cement	8
2.6. Piasek na podsypkę i obsypkę rur	8
2.7. Materiały izolacyjne	8
2.8. Składowanie materiałów.....	8
2.8.1 Rury kanalizacyjne	8
2.8.2 Kształtki i złączki.....	8
2.8.3 Studzienki z tworzyw sztucznych	8
2.8.4 Kruszywo	8
2.8.5 Cement.....	9
2.8.6 Włazy kanałowe i stopnie.....	9
2.9. Odbiór robót na budowie	9
3. Sprzęt	9
3.1. Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej.....	9
4. Transport	10
5. Prowadzenie robót.....	10
5.1. Zasady wykonania robót.....	10
5.2. Roboty przygotowawcze	11
5.2.1 Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.....	11
5.2.2 Ocena stanu technicznego budynków	11
5.3. Roboty ziemne – wykopy.....	11
5.4. Odwadnianie wykopów	12
5.5. Przygotowanie podłoża.....	12
5.6. Roboty montażowe.....	13
5.6.1 Kanalizacja grawitacyjna	14
5.6.2 Zgrzewanie doczołowe	14
5.6.3 Układanie rur w gruntach słabonośnych	14
5.6.4 Zabezpieczenie rur i studni geowłókniną	14
5.6.5 Układanie kolektorów metodą bezwykopową	15
5.6.6 Technologia przecisku pneumatycznego	15
5.6.7 Próba szczelności	15
5.7. Roboty montażowe – przejścia pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami.....	16
5.7.1 Przejścia pod drogami.....	16
5.7.2 Skrzyżowanie z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi i teletechnicznymi.....	16
5.7.3 Skrzyżowanie z istniejącymi gazociągami.....	16
5.7.4 Skrzyżowanie z istniejącymi rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi	16
5.7.5 Roboty montażowe – zasypy	16
5.7.6 Zasypanie wykopów i ich zagęszczanie	16

SST.03.00 – KANALIZACJA SANITARNA GRAWITACYJNA

5.8. Wytyczne wykonania kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym	17
6. Kontrola jakości robót	17
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	17
6.2. Kontrola, pomiary i badania	18
6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania	18
7. Obmiar robót	18
8. Odbiór robót i podstawy płatności	19
8.1. Zasady Odbioru Robót	19
8.2. Podstawa płatności	19
9. Przepisy związane	20

SST.03.00 – KANALIZACJA SANITARNA GRAWITACYJNA

1. Przedmiot opracowania

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacyjnej sanitarnej grawitacyjnej.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza ST będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. niniejszej ST dla realizacji zadania wymienionego w punkcie 1.1 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci kanalizacyjnej. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe,
- inne roboty montażowe sieciowe,
- odwodnienie wykopów,
- próba szczelności,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Kanalizacja sanitarna.

Sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowych).

Kolektor grawitacyjny.

Kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków.

Kolektor tłoczny.

Kanał przeznaczony do wymuszonego spływu ścieków.

Kształtki.

Wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. Sieci.

Przepompownia.

Zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne przeznaczone do transportu ścieków z poziomu niższego na wyższy.

Przeszkody.

Obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.

Rura ochronna.

Rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.

Studzienka kanalizacyjna.

Studzienka zlokalizowana na rurociągu kanalizacyjnym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w punkcie 1.7 *ST.00.00. Wymagania ogólne* oraz w pozostałych zamieszczonych w ramach niniejszego opracowania specyfikacjach technicznych.

2. Materiały

Materiały muszą spełniać wymogi opisane w punkcie 2 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

2.1. Wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne i

deklaracje zgodności wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy,

- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację,
- wszystkie elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem najwyższej szczelności i trwałości oraz odporności chemicznej połączeń.

2.2. Rury

Zestawienie średnic i długości kanalizacji przedstawiono w dokumentacji wykonawczej. Do budowy kanalizacji sanitarnej należy zastosować rury zgodnie z dokumentacją projektową.

Rury kanalizacyjne:

- PVC kl. S (SN8) wg PN-EN 1329-1:2014-03 i ISO 4435:1991, ścianka lita – przewody grawitacyjne
 - Ø200, Ø160,
 - uszczelki gumowe
 - ścianki lite
 - wykonane w odcinkach nie dłuższych niż 6m
 - fabrycznie zamontowana uszczelka wargowa zapewniająca szczelność połączenia na kielichach
 - nie dopuszcza się zabudowywania rur z rdzeniem spienionym
 - ścianki rur na całej grubości mają być wykonane z materiału posiadającego tą samą barwę, skład chemiczny i właściwości fizyko-mechaniczne (lite)
 - kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC
 - tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek)
 - współczynnik chropowatości dla rur nowych wg Colebrooka – White'a $k < 0,03\text{mm}$
- PE HD 100 SDR17 – przejście nad rowem „bez nazwy”
 - Ø200
 - łączenie za pomocą zgrzewania doczołowego, kształtek elektroporowych
 - temperatura zgrzewania 200-220°C
 - łączone końce przed zgrzewaniem poddać obróbce wirowej
 - szczelina pomiędzy zgrzewanymi powierzchniami nie większa niż 0,5mm
 - po zgrzaniu na całym obwodzie rury powinna powstać podwójna wypływka
 - nie dopuszcza się stosowania materiału z odzysku – regranulatu
 - przejścia szczelne przez studzienki – zgodnie z rys. szczegółowym

2.3. Studnie kanalizacyjne

W przedmiotowej inwestycji zaprojektowano studzienki kanalizacyjne:

- betonowe
- tworzywowe

Dla studni zaprojektowanych w pasie drogowym i w terenach pracy sprzętu rolniczego wydano włazy typu ciężkiego D400, z pierścieniem odciążającym, w pozostałych przypadkach stosuje się włazy B125. W terenie w który możliwy jest napływ wody stosować zamknięcie szczelne.

Zastosowanie studzienek z tworzywa sztucznego jak i betonowych ma na celu zlikwidowanie procesu infiltracji wód gruntowych do kolektora kanalizacji sanitarnej. Ze względu na warunki terenowe należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie posadowienie studzienek, tj. odpowiednia podsypka, obsypka oraz zwieńczenie studni dostosowane do rodzaju terenu, w którym studnia zostanie zabudowana.

2.3.1 Studnie kanalizacyjne tworzywowe

Podstawowe zalety studni kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych:

- niewielki ciężar
- doskonała szczelność
- możliwość montażu w trudnych warunkach

- trwałość produktu
- łatwość i szybkość montażu
- łatwość utrzymania czystości
- wygoda w eksploatacji
- uniwersalność konstrukcji

Spełniają wymagania polskich przepisów i norm oraz odpowiadają standardom europejskim: EN.

Studnie z polietylenu po okresie eksploatacji mogą być wykorzystane do recyklingu (po oczyszczeniu).

Studnie kanalizacyjne inspekcyjne i rewizyjne prefabrykowane z rur strukturalnych (materiał PEHD) przeznaczone są do systemów kanalizacji sanitarnej, deszczowej, ogólnospławnej, oraz drenażowej, położonych w pasie drogowym, w jezdni i poza jezdnią oraz w terenach zielonych. Połączenia kanałów ze studniami, które wyposażone w uszczelki, które zapewniają szczelność połączeń. Rura karbowana z której wykonana jest studnia pozwala przenosić obciążenia wywierane na studzienkę. Studnie pracują wraz z gruntem i wykazują przy tym dużą elastyczność. Studzienki umożliwiają prowadzenie prac eksploatacyjnych, kontrolnych poszczególnych odcinków kanałów.

Studnie muszą posiadać aprobaty techniczne Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, Centralnego Ośrodka Badawczo – Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Studzienki muszą posiadać ryglowane zamknięcia na klucz.

Elementy studni tworzywowych:

- Elementy z tworzyw sztucznych: kineta z przyłączami do rurociągów, rura trzonowa, rura teleskopowa, uszczelki elastometrowe.
- Elementy żelbetowe: stożek, pokrywa betonowa (płyta odciążająca).
- Elementy żeliwne: włazy na studniach należy wykonać jako żeliwne zgodnie z PN-EN-124:2000 w klasie B (obciążenie próbne 125kN - w terenach zielonych), klasa D (obciążenie próbne 400kN - w drogach).

2.3.2 Studnie betonowe i żelbetowe

Powinny spełniać następujące wymagania:

Wodoszczelna betonowa / żelbetowa studnia kanalizacyjna produkowana wg normy PN-EN 1917:2002, wysokiej jakości beton C35/B45. Studnia wykonana jest z elementów prefabrykowanych dostarczanych w postaci monolitycznego dna oraz kręgów. Połączenie elementów obudowy ze sobą wykonuje się poprzez ich spasowanie przy użyciu uszczelki otrzymując w ten sposób całkowicie szczelną komorę monolityczną. Studnia zakończona jest od góry płytą z otworem pod właz, od dołu pogrubionym dnem. Dno studni wraz z kręgiem dennym od dołu stanowi monolit co gwarantuje najwyższą szczelność zbiornika w obrębie objętości czynnej studni. W powierzchni bocznej płaszcza studni montowane są przyłącza dopływu oraz odpływu, których usytuowanie jest zależne od warunków lokalnych. Króciec wlotowy, którymi ścieki napływają do studni wykonany jest z typowej kształtki PVC, umożliwia podłączenie rurociągu dopływowego o średnicy i położeniu zgodnym z wymaganiami odbiorcy. Szczelność przejścia króćców przyłączeniowych przez ściany studni zapewniają uszczelki gumowe, tzw. przejścia szczelne.

Dodatkowe wymagania dla studni betonowej/żelbetowej:

- studnie żelbetowe zbrojone
- studnie betonowe niezbrojone
- kompatybilność konstrukcji i połączeń
- kręgi betonowe / żelbetowe łączone na uszczelkę gumową systemową
- Elementy żeliwne: włazy na studniach należy wykonać jako żeliwne zgodnie z PN-EN-124:2000 w klasie D (obciążenie próbne 400kN).
- Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-10729:1999 i PN-EN 476:2001.

2.4. Kształtki

Kształtki z tworzyw sztucznych do rur ciśnieniowych kanalizacji sanitarnej z materiału należy stosować wg norm i zgodnie z punktem 2.1, 2.2 niniejszej specyfikacji i dokumentacją

projektową. Kształtki (trójniki, kolana, redukcje, tuleje) do zgrzewania doczołowego – materiał, średnice, wymagania - takie same jak w przypadku rur.

2.5. Cement

Cement stosowany do stabilizacji gruntu oraz wykonania innych elementów powinien odpowiadać aktualnym wymaganiom.

2.6. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-EN 13043:2004, PN-EN 13043:2004/AC:2004. W przypadku występowania wysokiego poziomu wody gruntowej stosować obsypki i podsypki z pospółki sortowanej o uziarnieniu 0,5 do 20 mm.

2.7. Materiały izolacyjne

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinny odpowiadać PN-B-30150:1997. Lepik asfaltowy według PN-B-24620:1998 i PN-B-24620:1998/Az1:2004. Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415.

2.8. Składowanie materiałów

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

2.8.1 Rury kanalizacyjne

Magazynowane rury powinny być na powierzchni poziomej, warstwowo, a jej dolna warstwa musi być zabezpieczona przed ich rozsunięciem. Rury powinny być układane na przemian, końcówkami-kielichami. Zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (elementy uszczelniające łączenia rur) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując pęknięcia lub ubicia. 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. W czasie silnego mrozu korzystnie jest przykryć wyżej omawiane materiały brezentem, by uchronić je przed zniszczeniem pod wpływem zbyt niskiej temperatury. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

2.8.2 Kształtki i złączki

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur kanałowych środków ostrożności.

2.8.3 Studzienki z tworzyw sztucznych

Gotowe studzienki z tworzyw sztucznych mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Studzienki powinny być posegregowane według średnic. Powinno być zachowane wolne przejście pomiędzy rzędami studzienek gwarantujące możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

2.8.4 Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

2.8.5 Cement

Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: BN-88/6731-08).

2.8.6 Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Powierzchnia składowania powinna być równa i odwodniona. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

2.9. Odbiór robót na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru robót.

3. Sprzęt

Sprzęt musi spełniać wymogi opisane w punkcie 3 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

3.1. Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- maszyna do przewiertów sterowanych – średnice do Ø300
- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20 m³,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 kM,
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25 m³
- równiarka samojezdna 100 kM,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarki ręczne,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t,
- sprężarkę powietrza spalinową 4 – 5 m³/min.,
- beczkowsy,
- pompy odwadniające, igłofiltry, szalunki, ścianki szczelne,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny,
- agregat prądowórczy przewoźny,
- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- podbijaki drewniane do rur,
- betoniarki,
- żurawie,
- wibratory,
- zamknięcia mechaniczne - korki, lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor Nadzoru.

4. Transport

Transport należy prowadzić zgodnie z wymogami opisanymi w punkcie 4 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż $1/3$ średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur PE nie może przekraczać 1 m,
- nie dopuszcza się transportu rur PVC-U, których końce wystają poza ściany skrzyni samochodu,
- kształtki, złączki i armaturę należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur,
- gotowe studzienki z tworzyw sztucznych należy przewozić w pozycji pionowej lub poziomej z zachowaniem ostrożności jak dla wyrobów z tworzyw sztucznych,
- kręgi betonowe, ramy i włazy kanałowe mogą być transportowane dostosowanymi do tego celu środkami komunikacyjnymi,
- włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową,
- do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych,
- kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem,
- transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. Prowadzenie robót

Ogólne wymagania i zasady prowadzenia robót podano w punkcie 5 *ST.00.00. Wymagania ogólne*. Ogólne wymagania dotyczące dokumentacji odbiorowej podano w punkcie 1.11 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

5.1. Zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja sanitarna.

5.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze, które obejmują: wytyczenie trasy i punktów wysokościowych, usunięcie warstwy humusu, usunięcie elementów dróg, ogrodzeń należy wykonać zgodnie z właściwymi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (m.in. ST.01.00.; ST.02.00.; ST.05.00)

5.2.1 Lokalizacja istniejącego uzbrojenia

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia. Przed przystąpieniem do budowy rurociągów należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych rurociągów. Istnieje możliwość wystąpienia uzbrojenia nie zinwentaryzowanego w przypadku wątpliwości należy wykonać odkrywki kontrolne na koszt wykonawcy.

5.2.2 Ocena stanu technicznego budynków

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m od trasy kanalizacji. W przypadku stwierdzenia zagrożenia budynku należy wszystkie roboty wykonywać bez pomocy urządzeń wibracyjnych.

5.3. Roboty ziemne – wykopy

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST.02.00. Roboty ziemne.

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie (zakłada się że ok.10% długości wykopów będzie wykonane ręcznie), poza odcinkami, które zostały przewidziane do realizacji metodą bezwykopową (mikrotuneling). Odcinki wykonywane ręcznie dotyczą zwłaszcza odcinków sieci zlokalizowanych w pobliżu ogrodzeń, żywopłotów, skrzyżowań z sieciami, istniejących utwardzeń na terenach należących do właścicieli prywatnych.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 1610:2002 i PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. W przypadku, gdy dno przewodu znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inspektorem Nadzoru. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w specyfikacjach technicznych.

Szerokość wykopu:

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału oraz sposobem umocnienia ścian wykopu. Dla wykopów umocnionych podana szerokość uwzględnia miejsce potrzebne na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Tab.1. Wymagane szerokości dna wykopu:

Średnica zewnętrzna rury Dz (mm)	Szerokość dna wykopu (m)
≤ 150	Dz + 0,65m
$150 < \leq 300$	Dz + 0,70m

- Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie, lecz po uzgodnieniu tego faktu z Inspektorem Nadzoru.
- W trakcie realizacji robót nad otwartymi wykopami powinny znajdować się łąty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łąty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m, w odstępach min. 30m.
- Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej

- projektowanej: - ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.
- W miejscach gdzie istnieje możliwość wymywania podsypki piaskowej w grunt skalisty, oraz w miejscach wymiany gruntu w wykopach na dnie wykopu należy ułożyć geowłókninę 600 g/m³ o szerokości: dna wykopu + 0,7 m z każdej strony na wywinięcie geowłókniny.
 - Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,05-0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.
 - Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z warunkami opisanymi w projekcie i wytycznymi wykonania odwodnienia wykopów oraz każdorazowo weryfikować po stwierdzeniu aktualnych warunków wodnych. Odwodnienie wykonać stosownie do warunków, które wystąpią w trakcie prowadzenia robót, tj. poziomu wód gruntowych, co w rozważanym terenie jest uzależnione w istotny sposób od pory roku, poziomu opadów w ostatnim okresie (przed pracami), poziomu wody w pobliskich ciekach wodnych.
 - Odsparowanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odsparowanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym, albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Prowadzenie robót przy użyciu mechanicznych koparek stosuje się tam, gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie istnieją rozpory.
 - Wybór metod odsparowania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.
 - Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od możliwości. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.
 - Wydobyty grunt należy składować tylko z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji.
 - Zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli powinno dla ochrony przed możliwością zsuwu gruntu spod fundamentów przebiegać następująco:
 - Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić oględziny, czy nie występują spękania ścian i w przypadku ukazania się spękań należy je odpowiednio zabezpieczyć.
 - Zabezpieczenia skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz warunkami wskazanymi przez użytkowników w uzgodnieniach branżowych oraz każdorazowo sposób wykonania robót zabezpieczających musi być odebrany przez eksploatatora uzbrojenia.
 - W miejscach ułożenia kolektora na głębokości mniejszej niż 1,2 m kolektor należy docieplić.

5.4. Odwadnianie wykopów

Odwodnienie wykopów należy prowadzić w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru oraz zgodnie ze specyfikacją techniczną *ST-02.00 Roboty ziemne*.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod rury:

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. W przypadku gruntów słabo nośnych należy wykop pogłębić 1m i uzupełnić to podsypką żwirowo-piaskową, ułożyć geotkaninę i przystąpić do zrobienia stabilnej podsypki pod rurę. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku

osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w specyfikacji technicznej nie powinno być większe niż 10 %. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w specyfikacji technicznej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie 1 cm. W przypadku, gdy dno kanału znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inspektorem Nadzoru. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w specyfikacjach technicznych oraz wymaganiami określonymi przez producentów rur.

Podłoże pod studnie:

Studnie kanalizacyjne należy układać na podłożu przygotowanym z zastosowaniem następujących wytycznych:

- Studnie betonowe posadawiać w zależności od rodzaju gruntu. Dla gruntów sypkich, piaszczystych, żwirowo – piaszczystych, piaszczysto – gliniastych, gliniasto – piaszczystych wykonać tylko warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego o grubości ziaren nie większych od 20mm, grubości 10 – 15cm. Dla gruntów rodzimych naruszonych wykonać ławę piaskową stabilizowaną cementem (piasek drobno lub średnioziarnisty o ziarnach do 20mm bez frakcji pylastych) grubości 30cm odpowiednio zagęszczoną. Dla gruntów słabych należy całkowicie usunąć grunt i zastąpić ławą tłuczniowo – piaskową (1:0,6) odpowiednio zagęszczoną grubości min. 15cm.
- Studzienki tworzywowe powinny być posadowione na podsypce piaskowej drobno lub średnioziarnistej bez grud i kamieni grubości min. 0,2m (studzienki Ø425) i 0,3m (studzienki Ø600) z zagęszczeniem.

5.6. Roboty montażowe

Wytyczne ogólne:

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Spadki i głębokości posadowienia przewodu powinny być zgodne z dokumentacją projektową. 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. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża na odcinku między dwoma studzienkami rewizyjnymi. Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 1610:2002 i PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. 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.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie 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 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie piaskiem po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać $\pm 20\text{mm}$. Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

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.

Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie. Podczas łączenia rur należy przestrzegać wytycznych instrukcji montażowej opracowanej przez producenta rur.

Na obsypce piaskowej nad kanałami sanitarnymi wzdłuż ich całej długości należy ułożyć

taśmę identyfikacyjną z PE.

5.6.1 Kanalizacja grawitacyjna

- 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.

Rury należy łączyć za pomocą kielichowym połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury wykonując odpowiednio wszystkie czynności jak: przycinanie rur, oznaczenie głębokości wejścia.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy posmarować kielich i bosy koniec smarem polecanym przez producenta rur. 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. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając na kielich rury specjalnie wyprofilowaną uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenie powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Łączenie rur polietylenowych poprzez zgrzewanie doczołowe. Wykonane połączenia zgrzewane zostaną poddane próbie szczelności.

Jeżeli to możliwe, należy unikać ostrych zmian kierunku w celu uniknięcia zatykania przewodu.

Przejście nad rowem „bez nazwy” wykonać rurą Ø200 PE100 SDR17 w otulinie PUR-PIR DN200 i rurze stalowej Ø406,4x8,8mm.

5.6.2 Zgrzewanie doczołowe

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym dociśnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Na wytrzymałość połączeń zgrzewanych wpływ mają: czystość łączonych powierzchni, właściwa siła docisku, czas docisku, czas nagrzewania w głąb, czas wyjęcia płyty grzejnej i dosunięcia łączonych powierzchni, czas łączenia, czas chłodzenia, temperatura płyty grzejnej. Zgrzewanie doczołowe umożliwia łączenie rur i kształtek oraz wykonywanie kształtek segmentowych. Jest stosowane na ogół dla średnic od 90mm. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temp. poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte).

5.6.3 Układanie rur w gruntach słabonośnych

W przypadku gruntów słabonośnych przewidzieć wymianę gruntów na piasek.

5.6.4 Zabezpieczenie rur i studni geowłókniną

Przy budowaniu kanalizacji z dużymi spadkami (tj. 20-40%) konieczne jest wykonanie od strony skarp pionowych przegród z geowłókniny przed każdą studzienką, co uniemożliwi tworzenie się tzw. ciągów drenujących pod rurociągami i studzienkami, grożącymi wymywaniem podsypki i powstawaniu pustek.

W przypadku występowania wód gruntowych oraz gruntów zwirowych, studnie

wraz z podsypką i obsypką oraz rury kanalizacyjne wraz z podsypką i obsypką należy w całości owinać w geowłókninę zapobiegającą wymywaniu i wsiąkaniu podsypki i obsypki piaskowej włąb warstwy żwirowej.

5.6.5 Układanie kolektorów metodą bezwykopową

W miejscach wskazanych w projekcie wykonawczym Wykonawca zainstaluje rury używając metod bezwykopowych: mikrotunelingu, przecisk pneumatyczny.

Wykonawca będzie prowadził roboty w odpowiednio zabezpieczonej komorze nadawczej i odbiorczej przedstawionej w projekcie wykonawczym. Po zakończeniu wiercenia w komorach należy umieścić studzienki kanalizacyjne zgodnie z projektem, specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

5.6.6 Technologia przecisku pneumatycznego

Metoda polega na przeprowadzeniu przez grunt przebijaka pneumatycznego (tzw. kreta). Grunt jest rozpychany i zagęszczany. Jednocześnie z przebijakiem wciągana jest rura PVC, PE lub stalowa. Możliwe jest również wciąganie rur po wykonaniu przecisku równocześnie z wyciąganiem kabli zasilających przebijak. Kierunek przecisku i kąt uzyskuje się przez odpowiednie ustawienie przebijaka w wykopie początkowym.

Przebijak składa się z trzech zasadniczych części: korpusu, tłoka (bijaka) oraz tulei sterowniczej wraz z elastycznym amortyzatorem. Sprężone powietrze doprowadzone przez tuleję sterowniczą wypełnia wnętrze tłoka i powoduje ruch tłoka do przodu, który uderza w kowadło korpusu. Wraz z przesuwem tłoka odsłonięte zostają otwory i sprężone powietrze przedostaje się do komory w okolicy kowadła, wspomagając w ten sposób ruch tłoka do tyłu. Przy podejściu tłoka do skrajnego tylnego położenia uderza on w elastyczny amortyzator tłumiący uderzenie i jednocześnie następuje wydmuch powietrza do atmosfery poprzez otwory w amortyzatorze. Niektóre przebijaki posiadają możliwość poruszania się do tyłu, tzw. rewers (tryb retrakcji). Realizowane jest to poprzez przestawienie tulei sterowniczej maksymalnie w tylnym położeniu. W zależności od rodzaju gruntu stosuje się różne rodzaje głowic przebijaków. Głowice mogą być nieruchome względem korpusu przebijaka lub ruchome, generujące dodatkowe uderzenia niezależnie od korpusu. W metodzie tej grunt nie jest usuwany na zewnątrz, a tylko zagęszczany, stąd można nią wbudowywać rurociągi o średnicy zewnętrznej maksymalnie do 200 mm. W celu zwiększenia średnicy wykonywanego otworu względem średnicy przebijaka możliwe jest zastosowanie specjalnych poszerzaczy, które nasuwa się na przebijak.

Prędkość przesuwu zależy od rodzaju gruntu oraz jego zagęszczalności i waha się od 3 do 30 m/h. Dokładność wbudowania sieci tą metodą zależy w dużej mierze od prawidłowego ustawienia przebijaka w wykopie początkowym, warunków gruntowych, a przede wszystkim od długości przecisku. Przyjmuje się, iż dokładność wbudowania zarówno w pionie, jak i w poziomie wynosi od 1% do 2 % długości przecisku. Przy czym przez dokładność wbudowania sieci w pionie rozumie się odchylenie spadku wbudowanej sieci od projektowanej (różnicę pomiędzy rzędnymi sieci wbudowanej a projektowanej) natomiast dokładność wbudowania sieci w poziomie jest to odchylenie w planie osi wbudowanej sieci od projektowanej. Możliwe jest śledzenie przebijaka z powierzchni terenu poprzez zastosowanie popularnego systemu lokalizacji radiowej. W rozwiązaniu tym w głowicy przebijaka umieszczona jest sonda nadawcza emitująca sygnał radiowy odbierany przez lokalizator, który znajduje się na powierzchni terenu nad głowicą przebijaka. Lokalizator przemieszczany jest przez operatora w miarę postępu przecisku.

5.6.7 Próba szczelności

Kanalizacja grawitacyjna:

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002 i PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami do 50 m pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami i przyłączami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka (łącznie z przyłączami) i inne kształtki

z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem.

Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie. Odpowietrzenie z kolei dokonuje się przez najwyższy punkt przewodu. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

5.7. Roboty montażowe – przejścia pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami

5.7.1 Przejścia pod drogami

Rury kanalizacyjne pod drogami gminnymi należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-04.00 „Skrzyżowania rur kanalizacyjnych z drogami, uzbrojeniem podziemnym i ciekami wodnymi” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

5.7.2 Skrzyżowanie z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi i teletechnicznymi

W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne dwudzielne średnicy 100 mm o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-04.00 „Skrzyżowania rur kanalizacyjnych z drogami i uzbrojeniem podziemnym” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

5.7.3 Skrzyżowanie z istniejącymi gazociągami

Istniejący gazociąg należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną o parametrach zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-04.00 „Skrzyżowania rur kanalizacyjnych z drogami i uzbrojeniem podziemnym” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

5.7.4 Skrzyżowanie z istniejącymi rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi

Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-04.00 „Skrzyżowania rur kanalizacyjnych z drogami i uzbrojeniem podziemnym” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

5.7.5 Roboty montażowe – zasypy

Zasypanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-02.00 „Roboty ziemne”.

5.7.6 Zasypanie wykopów i ich zagęszczanie

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Zasypanie przewodu przeprowadza się etapowo:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodów po próbie szczelności,
- etap II - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty według PN-B-02480:1986. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,2-0,4m 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 określonych w specyfikacji technicznej ST.02.00. Roboty ziemne i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg.

5.8. Wytyczne wykonania kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym

Prace budowlane należy prowadzić zgodnie z wymogami zarządcy dróg.

Organizacja ruchu drogowego na czas budowy kanalizacji sanitarnej

Projekt organizacji ruchu drogowego wykona i uzgodni z odpowiednimi instytucjami Wykonawca robót budowlanych.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w punkcie 6 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10727:1992, PN-EN 1610:2002 i PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

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 i studzienek przed korozją.
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w specyfikacjach technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacjach technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w specyfikacjach technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacjach technicznych 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 do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje badanie stanu odcinka kanału

wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami i pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 minut położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypek i podsypek oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery lub luster,
- sprawdzenie prawidłowości połączenia i uszczelnienia przewodów,
- sprawdzenie szczelności przewodów na eksfiltrację i infiltrację,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych.

6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku przy zmniejszonym spadku i +10% projektowanego spadku przy zwiększonym spadku,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z normatywnym,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w punkcie 7 ST.00.00. *Wymagania ogólne*. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych z natury ilości robót już wykonanych.

Jednostka obmiarowa

Wszystkie roboty opisane w niniejszej ST.03.00. i wyszczególnione w pkt. 1.3. są zawarte w jednostce obmiarowej. Jednostki obmiarowe

- 1 m (jeden metr) ułożonego kanału (sieci) – należy podać rodzaj przewodu, średnicę i materiał
- 1 szt. (jedna sztuka) armatury – należy podać rodzaj armatury, materiał oraz jej średnicę
- 1 kpl. (jeden komplet) studzienek betonowych lub z tworzywa – należy podać rodzaj, materiał oraz wymiary

Podsypka lub podbudowa betonowa pod rury i inne elementy montażu kanału (oprócz studzienek i ich montażu) są ujęte w cenie jednostkowej wykonania mb kanału.

8. Odbiór robót i podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót oraz podstawy płatności podano w punkcie 8 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

8.1. Zasady Odbioru Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Podstawa płatności

Cena obowiązuje za określoną w niniejszej ST jednostkę obmiarową. Cena jednostkowa obejmuje całość robót wg dokumentacji projektowej i zgodnie z ST. Wszystkie roboty opisane w niniejszej *ST.03.00.* i wyszczególnione w pkt. 1.3. stanowią element składowy ceny kosztorysowej i nie podlegają odrębnej zapłacie.

Cena 1 mb wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót
- dostawę materiałów
- wykonanie ewentualnego wzmocnienia gruntu
- ostateczne wyprofilowanie dna wykopu
- wykonanie podsypki kolektora kanalizacji
- zabezpieczenia wykopów
- ułożenie i połączenie przewodów kanalizacyjnych, włączenie do studni
- wykonanie izolacji rur i połączeń
- przeprowadzenie pomiarów, prób i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- wykonanie zasyпки rurociągów do wysokości wymaganej w specyfikacji technicznej
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji i powykonawczej przebiegu kanalizacji
- inne roboty montażowe sieciowe (w tym przewiert HDD)
- zakres robót ujęty w pozostałych Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych

Cena 1 kpl wykonanej i odebranej studzienki betonowej obejmuje:

- wykonanie podłoża
- ułożenie i zaizolowanie kręgów
- wyprofilowanie kinety
- ustawienie prefabrykowanych studzienek na przygotowanym podłożu
- wykonanie izolacji studni i studzienek
- montaż włazów
- wykonanie niezbędnego odwodnienia i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie robót
- opłaty za zrzut wody do systemu odwodnienia.
- zakres robót ujęty w pozostałych Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych

Cena 1 kpl wykonanej i odebranej studzienki tworzywowej obejmuje:

- wykonanie podłoża
- ustawienie prefabrykowanych studzienek na przygotowanym podłożu
- montaż włazów
- wykonanie niezbędnego odwodnienia i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie robót
- opłaty za zrzut wody do systemu odwodnienia
- zakres robót ujęty w pozostałych Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych

9. Przepisy związane

Część przepisów podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00 pkt 10.

- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- BN-83/8971-06.00 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych - Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 295: 2000 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej.
- PN-EN 10219-1:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10219-2:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
- PN-EN 10208-1:1999 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych - Rury o klasie wymagań A
- PN-EN 10208-2:1999 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych - Rury o klasie wymagań B
- PN-ISO 8062:1997 Odlewy - System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem
- PN-ISO 8062:1997/Ap1:1998 Odlewy - System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- 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 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-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonego poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-62/638-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- BN-62/6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
- BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

- PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 12620:2008 Kruszywa do betonu
- PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 197-1:2002/A3:2007 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-B-01802:1986 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
- PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.
- PN-C-89221:1998 Rury z tworzyw sztucznych - Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
- PN-C-89221:1998/Az1:2004 Rury z tworzyw sztucznych - Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
- PN-B-12040:1998 Wyroby budowlane ceramiczne - Rurki drenarskie
- PN-B-04615:1990 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
- PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- BN-77/8931-12 Drogi samochodowe - Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- KB4-4.12.1 (6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe.
- KB4-4.12.1 (7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe.
- KB4-4.12.1(9) Studzienki kanalizacyjne spadowe.
- KB4-3.3.1.10(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg.
- PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe - Odwodnienie dróg
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY- 1987 r.
- Ogólne wytyczne projektowania kanalizacji zewnętrznej i drenaży z rur karbowanych z PE-HD - poradnik.
- Katalog wyrobów rur kanalizacyjnych i drenażowych dwuściennych z polipropylenu.
- Katalog studzienek kanalizacyjnych i ściekowych z polipropylenu.
- Rozporządzenie z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie /Dz. U. 2007 nr 86 poz. 579/
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach /tj. Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251 z późn. zm./
- Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.