

ST-03 – Sieć zewnętrzna kanalizacji sanitarnej i wodociągowej

1. WSTĘP	2
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej	2
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej	2
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną	2
1.4. Ogólne wymagania robót	2
1.4.1. Dokumentacja odbiorowa	2
1.5. Określenia podstawowe	2-3
2. MATERIAŁY	
2.1. Wymagania dotyczące materiałów	4
2.2. Rury	4
2.3. Armatura	5-6
2.4. Piasek na podsypkę i obsypkę rur	7
2.5. Pozostałe materiały	7
2.6. Składowanie materiałów	7
2.7. Odbiór materiałów na budowie	8
3. SPRZĘT	8
3.1. Sprzęt do ułożenia rurociągów	8
4. TRANSPORT	8
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	9
5.2. Roboty przygotowawcze	9
5.3. Roboty ziemne – sieć wodociągowa	10
5.3.1. Roboty montażowe	10-11
5.3.2. Roboty montażowe – przejścia rur pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami	12
5.3.3. Roboty ziemne – obsypka ochronna i zasyp wykopów	13
5.3.4. Próby szczelności	13
5.3.5. Płukanie i dezynfekcja	13
5.4. Roboty ziemne – kanalizacja sanitarna	14
5.4.1. Odspojenie i transport urobku	15
5.4.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy	15
5.4.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy kolektorów	15
5.4.4. Podłoże pod rury kanałowe	15
5.4.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu	16
5.4.6. Roboty montażowe	17
5.4.7. Ogólne warunki układania kanałów	17
5.4.8. Kanał z rur PVC	17
5.4.9. Studzienki kanalizacyjne	18
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	18
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	18
6.2. Kontrola, pomiary i badania	18
7. OBMIAŁ ROBÓT	19
8. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI	19
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	19
8.2. Podstawa płatności	19
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	20-21

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

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

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem rurociągów z rur polietylenowych. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe,
- inne roboty montażowe sieciowe (w tym przeciski, przewierty zwykłe, przewiert horyzontalny),
- odwodnienie wykopów,
- próba szczelności,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

1.4. Ogólne wymagania robót

Ogólne wymagania robót podano w specyfikacji technicznej ogólnej ST-00 pkt 2.1.

1.4.1. Dokumentacja odbiorowa

Ogólne wymagania dotyczące dokumentacji odbiorowej podano w specyfikacji technicznej ogólnej ST-00 pkt 2.4.3.

1.5. Określenia podstawowe

Definicje:

Sieć wodociągowa – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenie, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, od stacji uzdatniania do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.

Przewód wodociągowy tranzytowy – przesyłowy przewód bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody.

Przewód wodociągowy rozdzielczy, osiedlowy – przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.

Przyłącze wodociągowe – odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym,

Uzbrojenie przewodów wodociągowych – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

Armatura sieci wodociągowych – w zależności od przeznaczenia:

- zaporowa – zasuw, zawory,
- odpowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające,

- regulująca – zawory regulacyjne i redukcyjne,
- przeciwpożarowa – hydranty,
- czerpalna – źródle uliczne

Zasuwa – urządzenie służące do zatrzymywania lub uruchamiania przepływu wody zamontowane na sieciach.

Kształtki – wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień sieci.

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

Przeszkody - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej sieci wodociągowej.

Studzienka wodomierzowa - obiekt zlokalizowany na rurociągu służący do pomiaru ilości wody

Studzienki zasurowa, odwadniająca i odpowietrzająca - obiekt zlokalizowany na rurociągu służący do montażu armatury odwodnienia rurociągu i ewentualnie płukania rurociągu.

Zestaw płuczący - instalacja na rurociągu umożliwiająca jego płukanie.

Sieć kanalizacyjna - układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.

Sieć kanalizacyjna ściekowa - sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Kanalizacja grawitacyjna - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

Przyłącze kanalizacyjne - odcinek przewodu kanalizacyjnego łączący instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości gruntowej.

Kineta - koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Podłoże naturalne - podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał, z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione - podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Obsypka - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Zasypka wstępna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Blok oporowy – element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

Studzienka kanalizacyjna rewizyjna - obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu przewodu i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu.

Studzienka kaskadowa - studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnych wysokościach, w których ścieki lub wody opadowe spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy.

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

Studzienka połączeniowa - studzienka rewizyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych i w jeden kanał odpływowy.

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

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

Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Materiały muszą spełniać wymogi opisane w specyfikacji technicznej ogólnej ST-00 pkt 3.

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 wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Do budowy sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej należy zastosować rury zgodne z punktem 2.1 niniejszej specyfikacji i dokumentacją projektową.

Oferowane przez oferenta rury przewodowe muszą spełniać wymagania wszystkich aktualnie obowiązujących polskich norm, odnoszących się do przedmiotu zamówienia. Oferowane przez oferenta materiały muszą posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny dopuszczający do montażu na rurociągach wody pitnej.

Materiał: wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku. Oferowane przez oferenta materiały winny być fabrycznie nowe

2.2. Rury

Sieć wodociągowa:

Rury polietylenowych PE-HD 100, SDR17, PN 10, PE-90mm, rury ciśnieniowe z PE powinny odpowiadać następującym normom: PN-EN 12201-1:2004 (U), PN-EN 12201-2:2004 (U)

Połączenia kołnierzowe

- kołnierze dociskowe – stal galwanizowana na ciśnienie 1,0MPa,
- śruby, nakrętki, podkładki – stal epoksydowana,
- uszczelki gumowe z wkładką stalową EPDM,

Kształtki żeliwne kołnierzowe

Trójniki, redukcje, króćce „FW”, „FF”, kolana „Q”, na ciśnienie 1,0MPa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15, malowanie – farba epoksydowa o grubości warstwy 300µm, RAL 5005,

Kształtki z tworzyw sztucznych

Kształtki do rur ciśnieniowych sieci wodociągowej z PE-HD 100, SDR17, PN 10 odpowiednio do rur.

Bloki oporowe

Zasuwy i hydranty należy oprzeć na płytach betonowych.

Sieć kanalizacji sanitarnej:

Rury PVC-U:

- kl. S /SN8/ SDR 34 z wydłużonym kielichem (W/K) 200x5,9m, kielichowane, łączone na uszczelkę, lite, jednorodne powinny odpowiadać normie PN-EN 1401-1,
- kl. S /SN8/ SDR 34 z wydłużonym kielichem (W/K) 160x4,7m, kielichowane, łączone na uszczelkę, lite, jednorodne powinny odpowiadać normie PN-EN 1401-1,
- kl. N /SN4/ SDR 41 z wydłużonym kielichem (W/K) 200x4,9m, kielichowane, łączone na uszczelkę lite, jednorodne wg PN-EN 1401-1,
- kl. N /SN4/ SDR 41 z wydłużonym kielichem (W/K) 160x4,0m, kielichowane, łączone na uszczelkę lite jednorodne wg PN-EN 1401-1,

Kształtki z tworzyw sztucznych,

Kształtki do rur PVC-U sieci kanalizacji sanitarnej odpowiednio do rur.

Studzienki kanalizacyjne

Studzienki inspekcyjne z tworzywa sztucznego, małogabarytowe, powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-10729: 1999 i powinny spełniać następujące kryteria:

- średnica wewnętrzna komina Ø400mm i Ø600mm,
- szczelność połączeń elementów studzienki,
- klasa obciążeń wg normy PN – EN 124: 2000,
- odporności chemicznej tworzywowych elementów składowych i uszczelek.

Studzienki te /od jednego producenta/ składają się z podstawowych elementów:

- kinety rozgałęźne – z polipropylenu z fabrycznie umieszczonymi uszczelkami,
- rura karbowana podwójna stanowiąca komin studzienek,
- rura teleskopowa,
- zwieńczenie z włazem żeliwnym klasy D400 dla dróg i wjazdów oraz klasy B125 dla terenów zielonych.

2.3. Armatura

Armatura powinna spełniać wymagania określone w PN-EN 1074:2002 części od 1 do 5 odpowiednio do rodzaju armatury. Długość zabudowy zgodna PN-EN 558-1:2001. Wykonanie materiałowe zgodne z PN-EN 1503(U). Armatura musi posiadać co najmniej taką samą klasę odporności na ciśnienie jak instalacje, na której zostanie zamontowana. Hydranty nadziemne DN 80 ciśnienie robocze PN10, przeznaczenie do wody pitnej wg PN-EN 1074-6:2004.

Wymagania techniczne dla hydrantów nadziemnych:

- ciśnienie robocze min. 1,0MPa.

- połączenia kołnierzowe i owiercenie (ośmiootworowe) wg PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), maksymalne ciśnienie PN10,
- głębokość wkopu 1500mm,
- hydrant DN80 nadziemny posiadający dwie nasady B 75 wg DIN 14318,
- korpus górny, dolny, pokrywa, grzyb, kaptur, obsada nakrętki, gniazdo kła z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15
- trzpień - stal nierdzewna X20Cr13
- wrzeciono – stal nierdzewna X5CrNi18-10
- grzyb wulkanizowany – EN-GJS-400-5+EPDM
- kula wulkanizowana – AK11 + EPDM
- korek dławiący, nakrętka trzpienia - mosiądz
- uszczelki – guma EPDM
- śruby, nakrętki podkładki, kołki – stal nierdzewna S3 S/Zn5
- malowanie – farba niebieska /hydrant podziemny/ epoksydowa o grubości warstwy 250µm, RAL 5005
- malowanie – farba czerwona /hydrant nadziemny/ epoksydowa o grubości warstwy 250µm, RAL 5005, dodatkowo zabezpieczenie przed promieniowaniem UV,

Zasuwy

- połączenia kołnierzowe i owiercenie (dla DN ≥80 – ośmiootworowe) PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN 10,
- w przypadku zasuw z króćcami do zgrzewania – króćce wykonane z PE 100 SDR 17 ciśnienie PN10,
- długość zabudowy wg PN-EN 558-1 2001, (DIN 3202),
- korpus, pokrywa i klin z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15 (DIN1693)
- prosty przelot zasuw, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- klin zwulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą EPDM posiadającą atest PZH,
- wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego,
- trzpień - stal nierdzewna X20Cr13,
- wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek tworzywowych
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowa odseparowana od medium „suchy gwint”,
- możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy,
- ochrona antykorozyjna powłoką farby niebieskiej epoksydowanej o grubości warstwy 250µm, RAL 5005,
- śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- zabudowa długa.

Obudowy teleskopowe

- kaptur, sprzęgło z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15,
- śruba – stal nierdzewna Fe/Zn5,
- wrzeciono – stal Fe/Zn5,
- rura osłonowa przesuwana wykonana z PE lub PP.

Skrzynki zasuwowe

Skrzynki zabudować na właściwych obciążaczach betonowych. Pomiędzy dolną stroną pokrywy skrzynek, a trzpieniem zasuw należy zachować minimalną wysokość 20cm.

- wymiary:
podstawa - ϕ_1 270mm, pokrywa - ϕ_2 157x157mm, wysokość 270mm,
- korpus z żeliwa szarego EN-GJL-250,
pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15,

2.4. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-EN 13043:2004.

W przypadku występowania wysokiego poziomu wody gruntowej stosować obsypki i podsypki z pospółki sortowanej o uziarnieniu 5 do 20mm

2.5. Pozostałe materiały

- otulina z pianki poliuretanowej do wypełniania przestrzeni pomiędzy rurą osłonową a rurą przewodową,
- taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna koloru niebieskiego o szer. 200mm z tworzywa sztucznego z wtopioną wkładką metalową,
- słupki znacznikowe metalowe i tabliczki informacyjne wg PN-86/B-09700,

2.6. 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 z uwzględnieniem wysokości składowania określonej przez Producenta. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód sanitarnych i opadowych.

Rury przewodowe

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać dopuszczalnej wysokości składowania określonej przez Producenta (Sposób składowania nie może powodować nacisku na rury i ich deformacji). Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Kształtki, złączki, armatura

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.

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 mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

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: PN-EN 197-1:2002/A1:2005).

2.7. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami 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 co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadz.

3. SPRZĘT

Sprzęt musi spełniać wymogi opisane w specyfikacji technicznej ogólnej ST-00 pkt 4.

3.1. Sprzęt do ułożenia rurociągów

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- koparki o pojemności łyżki $0,25 \div 1,20 \text{ m}^3$,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100kM,
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki $0,25 \text{ m}^3$,
- równiarka samojezdna 100kM,
- ubijak spalinowy 200kg,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarki ręczne,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 t i $5 \div 10 \text{ t}$,
- wiertnica do przewiertów poziomych min. DN450,
- sprężarkę powietrza spalinową $4 \div 5 \text{ m}^3/\text{min.}$,
- beczkowsy,
- pompy odwadniające, igłofiltr, szalunki, ścianki szczelne,
- **pozostały niezbędny sprzęt techniczny.**

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej „Wymagania „Ogólne” ST-00 pkt 5.

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". Z uwagi na specyficzne właściwości rur PE należy 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°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- 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 nie może przekraczać 1m.

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 wg rekomendacji Producenta.

Prefabrykowane elementy należy transportować samochodami z wykorzystaniem palet lub układając je bezpośrednio na skrzyni samochodu. W celu zabezpieczenia miejsc styku prefabrykatów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczenie prefabrykatów należy wykonać za pomocą wózka widłowego, dźwigu lub ręcznie.

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 PN-EN 197-1:2002/A1:2005.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ”Ogólne” ST-00 pkt 6.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane rurociągi.

5.2. Roboty przygotowawcze

Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej stanowi dokumentacja projektowa i prawna oraz specyfikacje techniczne.

Usunięcie warstwy humusu

Usunięcie warstwy humusu wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną ST-01 „Roboty przygotowawcze”.

Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń

Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń, itp. wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną ST-01 „Roboty przygotowawcze”.

Lokalizacja istniejącego uzbrojenia

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

Ocena stanu technicznego budynków

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8m.

5.3. Roboty ziemne – sieć wodociągowa

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-02 „Roboty ziemne”.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić od 0,10m do 0,15m, zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

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 5cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999.

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.

5.3.1. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Głębokości posadowienia przewodu powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy. Do budowy rurociągów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m.

Przewody sieci wodociągowej z rur polietylenowych należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12201-2:2004 (U) oraz zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Na obsypce piaskowej nad siecią wodociągową wzdłuż jej długości należy ułożyć taśmę identyfikacyjną z PE z wkładką metalową.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie. Istnieją dwa sposoby łączenia rur z PE (oba dopuszczalne). Należy przestrzegać danych technicznego procesu zgrzewania określonego w instrukcji montażowej opracowanej przez producenta rur.

Zgrzewanie elektrooporowe.

Charakterystyczną cechą wszystkich systemów zgrzewania elektrooporowego jest to, że kształtka posiada wbudowany element grzejny w postaci spiralnie zwiniętego drutu oporowego, zatopionego w jej wewnętrznej powierzchni. Podczas przepływu prądu przez drut wydzielające się ciepło rozgrzewa materiał na wewnętrznej powierzchni złączki i na zewnętrznej powierzchni rury, powodując jego uplastycznienie oraz wzajemne przenikanie się tworzywa. Pełną wytrzymałość połączenia uzyskuje się po ostudzeniu. Czas chłodzenia zależy od średnicy. Próby ciśnieniowe można wykonać po całkowitym schłodzeniu wszystkich połączeń. Przyjmuje się czas minimum 1 godziny od ostatniego zgrzewania. Parametry kształtek są zapisane w postaci nadruku, kodu kreskowego lub karty magnetycznej. W niektórych systemach zgrzewarka sama odczytuje parametry drutu oporowego.

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 63 mm. 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). Monterzy wykonujący złącze zgrzewane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co ¼ mniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury 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, 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 $\pm 20\text{mm}$.

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.

W przypadku wykonania rurociągu metodą bezwykopową należy wykonać z rur polietylenowych PE-HD100RC, SDR17, PN 10. Rury te będą traktowane jako rury przewodowe w rurze ochronnej. Rury muszą posiadać atest higieniczny wydany przez PZH.

Rury ochronne z tworzywa o średnicach i grubości ścianek określonych w dokumentacji projektowej i SST-5 należy zastosować w miejscach wskazanych na mapach sytuacyjnych i profilach podłużnych dokumentacji projektowej. Rury nie powinny mieć głębokich rys pęknięć i innych wad.

Wprowadzenie rury technologicznej (PE, PVC-U) do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych. Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie, luźno połączyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębnić. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinąć opaską gumową. Pierścienie płozy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze. Elementów płóz nie można zaciskać jednostronnie. Położenie płóz na rurociągu należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozwiązanie płóz jest niemożliwe. Przy końcach przejściowej należy zamontować pierścienie podwójne. Przestrzeń między rurociągiem roboczym, a wewnętrzną ścianką rury ochronnej na wlocie i wylocie z obu końców rury ochronnej zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej na długości nie mniejszej niż 10cm mierząc od krawędzi rury przejściowej i pierścieniem samouszczelniającym.

Odcinek rury przewodowej do ułożenia w rurze ochronnej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem do rury ochronnej.

5.3.2. Roboty montażowe – przejścia rur pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami

Przejścia pod drogami

Sieć wodociągowa pod drogami układana będzie w wykopie otwartym. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej SST-05 „Skrzyżowania rur przewodowych z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi

W miejscach kolizji roboty prowadzić porozumieniu i pod nadzorem pracownika RDE Krosno i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne dwudzielne średnicy 110mm o długości 2,5m wypuszczone po za obrys wykopu po 0,5m z każdej strony. W miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty należy prowadzić w odległości 2m od słupów. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-05 „Skrzyżowania rur z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi

Istniejące kable teletechniczne należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną średnicy zewnętrznej 110mm o długości 2,5m wypuszczone po za obrys wykopu po 0,5m z każdej strony. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-05 „Skrzyżowania rur z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

Skrzyżowanie z siecią gazową

Przy skrzyżowaniu wodociągu z siecią gazową należy zachować minimalną odległość w pionie od krzyżujących się przewodów 0,30m. Należy zachować normatywne odległości projektowanego wodociągu od gazociągu. W obrębie sieci gazowej prace ziemne prowadzić ręcznie pod nadzorem przedstawiciela RDG Krosno. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-05 „Skrzyżowania rur z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

Skrzyżowania 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-05

„Skrzyżowania rur z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

5.3.3. Roboty ziemne – obsypka ochronna i zasyp wykopów

Zasypanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną SST-02 „Roboty ziemne” wg PN-B-06050:1999.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

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.

Obsypkę ochronną ułożonego przewodu wodociągowego należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur i dokumentacją projektową, z gruntu niewysadzinowego o WP ≥ 35 , zagęszczając go warstwami co 20cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej i wytycznymi w instrukcjach producenta rur. Grubość warstwy ochronnej powinna wynosić 30cm ponad wierzch rury. Zagęszczenie wykonywać ubijakiem lub kompaktorem, po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-6050:1999. Najważniejsze jest zagęszczenie gruntu w pobliżu tak zwanych pachwin rurociągów.

Po wykonaniu obsypki należy przeprowadzić próbę szczelności przewodu według wymagań podanych w pkt. 5.7. Wszystkie złącza w czasie próby powinny być odkryte dla stwierdzenia ewentualnych przecieków.

Na wykonanej, zagęszczonej obsypce rurociągu należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną.

Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem sykim bez grud i kamieni, zagęszczanym co 30cm, przy czym dopuszcza się zagęszczanie mechaniczne, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

5.3.4. Próby szczelności

Przewód wodociągowy należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-B-10725 lub PN-EN 805:2002. Przed rozpoczęciem prób przewód należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próbę należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej nie mniejszej niż $+1^{\circ}\text{C}$. Ciśnienie próbne powinno wynosić 0,8 MPa.

Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min. Nie nastąpi spadek ciśnienia.

5.3.5. Płukanie i dezynfekcja

Po zakończeniu budowy rurociągu i pozytywnych wynikach prób szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła spowodować wypłukanie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych (cząstek stałych) z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

Przewód wodociągowy należy poddać dezynfekcji za pomocą wodnych roztworów wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodowego. Stężenie aktywnego chloru w roztworze wprowadzonym do przewodu powinno wynosić min. 50 mg/dm^3 .

Personel Wykonawcy przygotowujący roztwór i przeprowadzający dezynfekcję powinien być wyposażony w odpowiedni sprzęt ochronny.

Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić min. 10 mg/dm^3 . Roztworu z dezynfekcji nie należy odprowadzać do kanalizacji lub cieków wodnych bez uprzedniej jego neutralizacji za pomocą 10% wodnego roztworu kwaśnego węglanu sodu lub tiosiarczanu sodu.

Po usunięciu roztworu dezynfekującego należy przeprowadzić ponowne płukanie przewodu, a następnie pobrać próbki wody z przewodu i wykonać badania bakteriologiczne i fizykochemiczne. Wyniki badań powinny potwierdzać, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do spożycia przez ludzi. Stężenie środka dezynfekującego po płukaniu nie powinno być wyższe od dopuszczalnego zgodnie z obowiązującą bazą normatywną ($0,3 \text{ mg Cl/dm}^3$).

Jeśli wyniki badań będą niezadowalające, Wykonawca powtórzy całą powyższą procedurę lub odpowiednią jej część, aż do osiągnięcia dobrych wyników.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do spożycia dla ludzi.

5.4. Roboty ziemne – kanalizacja sanitarna

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050. Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj od wlotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- gruntach kamienistych i skalistych spękanych 1:1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu. Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowej o 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób 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 20m.

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

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać $\pm 3\text{cm}$ dla gruntów zwięzłych, $\pm 5\text{cm}$ dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi $\pm 5\text{cm}$.

5.4.1. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.4.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopu na czas budowy kanalizacji sanitarnej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.4.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy kolektorów

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa
- drenażu poziomego
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm. Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika. Po odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 506 m montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej śr. 0.14 m. igłofiltrów wpłukiwać w grunt po obu stronach naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

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

5.4.4. Podłoże pod rury kanałowe

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,
- dostępem 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 odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PVC 10 cm
- dla pozostałych 5 cm

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

5.4.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

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

Zasypkę przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II - po próbie szczelności złączy rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką desekowań i rozpór wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty.

5.4.6. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.2 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

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 powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.4.7. Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.2 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m. Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. 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 zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweleta powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przed obsypaniem i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmieniać swojego położenia podczas wykonania złącza. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury za pomocą ław celowniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać $\pm 20\text{mm}$ dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać $\pm 1\text{cm}$. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.4.8. Kanał z rur PVC

Rury z PVC można układać w temperaturze powietrza od 0°C do 30°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 winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30cm 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 z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanymi pierścieniami gumowymi. W celu prawidłowego prowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze jak:
- przecinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

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

Złącze kielichowe wciskane należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosi zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go należy wyciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

5.4.9. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne np. typu VAWIN, PIPELIVE lub porównywalne. Montaż studzienek ściśle wg instrukcji producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST-00 pkt 7.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem przewodów sieci wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12201-1:2004, PN-EN 12201-2:2004, PN-EN 12201-3:2004, PN-EN 12201-5:2004. 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, zabezpieczenia przewodu przed korozją.

- Badanie materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i 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 i średnicy, 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 przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie szczelności wykonać zgodnie z normami.

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 Inżyniera kontraktu. 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 przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową przebiegu przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery,
- sprawdzenie prawidłowości połączenia przewodów,
- sprawdzenie szczelności przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

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 $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 3\text{cm}$,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać $\pm 5\text{mm}$,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m powinien być zgodny z normatywnym.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST-00 pkt 8.

Jednostką obmiarową przewodu wodociągowego jest 1 metr (mb) rurociągu w funkcji jego średnicy i materiału.

8. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST-00 pkt 9.

8.1. Ogólne 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 niniejszej specyfikacji technicznej dały wyniki pozytywne.

8.2. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstaw płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST-00 pkt 9.5.

Wodociąg z rur polietylenowych

1. Cena 1 mb wykonanego i odebranego rurociągu obejmuje:

<p>Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-03 Sieć zewnętrzna kanalizacji sanitarnej i wodociągowej „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej w obrębie ulic Dworskiej i Konopnickiej w Rymanowie”</p>

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie ewentualnego wzmocnienia gruntu,
- ostateczne wyprofilowanie dna wykopu,
- wykonanie podsypki pod rurociąg,
- ułożenie rurociągów z rur polietylenowych,
- inne roboty montażowe sieciowe (montaż armatury zaporowej, hydrantów, zaworu napowietrzająco-odpowietrzającego itp. zgodnie z projektem)
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie zasypki rurociągów do wysokości wymaganej w specyfikacji technicznej,
- badanie zagęszczenia podsypki i obsypki przewodów,
- ułożenie taśmy lokalizacyjnej,
- wykonanie prób szczelności,
- obbrukowanie /obetonowanie skrzynek ulicznych, zawieszenie tabliczek,
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej przebiegu kanalizacji,
- zakres robót ujęty w pozostałych Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych,

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Część przepisów podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST-00 pkt 10.

1. PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
2. PN-EN 14409-1:2006 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych.
3. PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne.
4. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
5. PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
6. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłu wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
7. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłu wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
8. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłu wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
9. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłu wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania.
10. PN-EN 14802:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Przewody pionowe i szyby z termoplastycznych tworzyw sztucznych w studzienkach inspekcyjnych i włączach. Oznaczenia wytrzymałości na obciążenia powierzchniowe i wywołane ruchem kołowym.
11. PN-B-10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.
12. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

13. PN-EN 1074-6:2005 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
14. PN-EN 1074-6:2005 Armatura przemysłowa. Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
15. PN-EN 14339:2005 Hydrant podziemny.
16. PN-EN 14384:2005 Hydranty naziemne.
17. PN-EN 1171:2007 Zasuwki żeliwne.
18. PN-EN 1514-1:2001 Kołnierze i ich połączenia - Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN- Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek.
19. PN-EN 206-1:2003 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
20. PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
21. PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
22. PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne – kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych – Piasek.
23. PN-B-09700:1986 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
24. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne.
25. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987r.
26. Rozporządzenie Ministra Środowiska 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).
27. Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.
28. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z dnia 6 kwietnia 2007r).