

ŚREMSKIE WODOCIĄGI SP. Z O.O.
63-100 ŚREM, UL. PARKOWA 8

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

INWESTOR: Śremskie Wodociągi sp. z o.o.
63-100 Śrem, ul. Parkowa 8

ZADANIE INWESTYCYJNE: Rozbudowa sieci wodociągowej
i sieci kanalizacji sanitarnej

KOD CPV: 4511200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg
45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45255600-5 Roboty w zakresie kładzenia rur w kanalizacji

ADRES: Zbrudzewo – rejon ul. Rubinowej i Ametystowej
(dz. nr ewid. 9/4, 11/89, 11/96, 11/117, 11/149, 15/2)

DATA OPRACOWANIA: maj 2015

OBIEKT: sieć wodociągowa oraz sieć kanalizacji sanitarnej

BRANŻA: sanitarna

Andrzej Ratujczak
inżynier inżynierii środowiska
upr. bud. Nr 480/87/P
w specjalności inżynierskiej
§ 2 ust. 2 pkt 2 § 5 ust. 2 § 6 ust. 4 § 7 § 13 ust. 1 pkt 4 lit. i.

I. SIEĆ WODOCIĄGOWA

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot specyfikacji.
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.
- 1.4. Określenia podstawowe.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

2. MATERIAŁY.

- 2.1. Wymagania ogólne.
- 2.2. Rury wodociągowe.
- 2.3. Kształtki na sieci wodociągowej.
- 2.4. Armatura na sieci wodociągowej.
- 2.5. Bloki oporowe.
- 2.6. Piasek na podsypkę i zasypkę rur.
- 2.7. Składowanie.
 - 2.7.1. Rury z tworzywa.
 - 2.7.2. Kształtki i armatura wodociągowa.
 - 2.7.3. Kruszywo.

3. SPRZĘT.

- 3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych.
- 3.2. Sprzęt do robót montażowych.

4. TRANSPORT.

- 4.1. Warunki ogólne stosowania transportu.
- 4.2. Rury wodociągowe z tworzywa.
- 4.3. Armatura i kształtki wodociągowe.
- 4.4. Bloki oporowe.
- 4.5. Transport mieszanki betonowej.
- 4.6. Transport urobku zasypki i kruszywa.

5. WYKONANIE ROBÓT.

- 5.1. Wymagania ogólne.
- 5.2. Roboty przygotowawcze.
- 5.3. Roboty ziemne.

5.3.1. Wymagania podstawowe.

- 5.3.2. Odspojenie i transport urobku.
- 5.3.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy rurociągów.
- 5.3.4. Podłoże.
- 5.3.5. Zasypka i zagęszczenie gruntu.

5.4. Roboty montażowe.

- 5.4.1. Montaż rur.
- 5.4.2. Montaż uzbrojenia sieci wodociągowej.
- 5.4.3. Zmiana kierunku i odgałęzienia przewodu.
- 5.4.4. Bloki oporowe.
- 5.4.5. Próba szczelności.
- 5.4.6. Oznakowanie armatury.

5.5. Odtworzenie nawierzchni.

5.6. Płukanie i dezynfekcja.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

- 6.1. Zasady kontroli jakości robót.
- 6.2. Certyfikaty i deklaracje.
- 6.3. Dokumenty budowy.
- 6.4. Zakres kontroli jakości.

7. OBMIAR ROBÓT.

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.
- 7.2. Czas przeprowadzenia obmiaru.

8. ODBIÓR ROBÓT.

- 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.
- 8.2. Odbiór techniczny częściowy.
- 8.3. Odbiór końcowy robót.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI.

- 9.1. Ustalenia ogólne.
- 9.2. Cena jednostkowa.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- 10.1. Polskie Normy.
- 10.2. Normy Branżowe.
- 10.3. Inne dokumenty.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w Zbrudzewie.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Postanowienia zawarte w warunkach technicznych, stosuje się przy rozbudowie sieci wodociągowej przeznaczonej do zaopatrzenia w wodę. Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, jakim jest sieć wodociągowa, określonych w ustawie [20] wymagań podstawowych to jest:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór ww. robót, zgodnie z pkt. 1.1:

- budowa sieci wodociągowej z rur PEHD100 Φ 110 mm SDR 17 PN 10 o łącznej długości 571,0 mb, wraz z podejściami hydrantowymi w ilości 3 szt.
- budowa 22 szt. połączeń wodociągowych z rur PEHD100 Φ 32 mm SDR 17 PN10 o łącznej długości 216,1 mb, zakończone studniami wodomierzowymi (nie będącymi przedmiotem umowy o roboty budowlane).

Sieć wodociągowa stanowi rozbudowę istniejącej infrastruktury w ul. Ametystowej i Brylantowej w Zbrudzewie. Sieć wodociągową uzbrojono w hydranty nadziemne w rozstawie co ok. 100 – 150 m. Sieci wodociągowe zaprojektowano z rur PEHD100 Φ 110 mm SDR17 PN 10 łączonych zgrzewem doczołowym lub na elektrozłącza. W węzłach włączeniowych oraz w węzłach przebiegowych należy nabudowa trójniki z żeliwa sferoidalnego, wraz z zasuwaniami kołnierzowymi równoprzelotowymi z uszczelnieniem elastomerowym w zabudowie doziemnej. Sieć wodociągową uzbrojono w podejścia hydrantowe. Hydranty na sieci pełnią rolę odpowietrzenia i odwodnienia sieci, jak również służą do płukania sieci i jej dezynfekcji. Nad przewodem wodociągowym, w odległości 30 cm nad rurą, ułożyć niebieską taśmę lokalizacyjną ostrzegawczą.

1.4. Określenia podstawowe

W specyfikacji użyto określeń zgodnych z ustawą z dnia 07.06.2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. nr 72 , poz. 747 z późn. zm.) [37], Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 3 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” [34] oraz obowiązującymi Polskimi Normami (pkt. 10.1.)

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem budowlano - wykonawczym, specyfikacją techniczną, obowiązującymi przepisami prawa, normami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymaga ilościowych i jakościowych materiałów, w tym posiadania atestów, dopuszczeń i świadectw PZH na zastosowane materiały, armaturę i kształtki do budowy przedmiotowej sieci wodociągowej, niezależnie z jakiegokolwiek źródła zostały zakupione. Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, z PN, PN-EN oraz standardami materiałowymi obiektów i urządzeń wodociągowych stosowanych na sieciach wodociągowych w obszarze działania Zamawiającego. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem

materiałów do robót. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi.

2.2. Rury wodociągowe

Materiały stosowane w sieciach wodociągowych powinny być tak dobrane, aby ich skład, a także wzajemne oddziaływanie, nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci. Do budowy sieci wodociągowej należy stosować rury PEHD100 Φ 110 mm SDR17 PN10, a do budowy połączeń wodociągowych - rury PEHD100 Φ 32 mm SDR17 PN10, zgrzewane doczołowo lub łączone elektrooporowo na elektroizolacje. Do połączeń z kształtkami i armaturą kołnierkową stosować tuleje kołnierkowe z kołnierzem luźnym stalowym galwanizowanym. Wymiary nominalne i dopuszczalne odchyłki rur przyjąć zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL zeszyt 3 [34]. Przewody oznaczyć taśmą lokalizacyjną niebieską z wkładką metalową, układaną 0,3 m nad rura.

2.3. Kształtki na sieci wodociągowej

Na sieci wodociągowej stosować należy kształtki żeliwne sferoidalne kołnierkowe, na ciśnienie minimum 1,0 MPa (10,0 bar) wg PN EN 545 [6]. Zastosować należy kształtki z wewnętrzną powłoką epoksydowaną, wykonaną metodą proszkową, o grubości 250 μ m oraz zewnętrzną powłoką:

- z Zn lub stopu Zn-Al (min 130 g Zn/m²) i warstwą epoksydowaną o grubości min 70 μ m,
- epoksydowaną o gr. min. 250 μ m.

2.4. Armatura na sieci wodociągowej

Na budowanej sieci wodociągowej przewidziano armaturę z żeliwa sferoidalnego kołnierkową, na ciśnienie minimum 1,0 MPa (10,0 bar), z wewnętrzną powłoką epoksydowaną, wykonaną metodą proszkową o grubości 250 μ m, oraz zewnętrzną powłoką z Zn lub stopu Zn-Al. (min 130 g Zn/m²) i warstwą epoksydowaną o grubości min. 70 μ m, albo warstwą epoksydowaną o grubości min. 250 μ m/

Hydranty

Zastosowano hydranty p.poż. nadziemne DN 80 z hydrantowym kolaniem stopowym i skrzynką hydrantową, spełniające następujące wymagania:

- ciśnienie nominalne PN 16,
- dwie nasady boczne: 2 x B (75mm),
- kolumna wykonana z grubościennej rury stalowej, ocynkowana ogniowo (ze wszystkich stron), pokryta lakierem odpornym na promienie UV,
- głowica z żeliwa sferoidalnego, wewnątrz i zewnątrz pokryta żywicą epoksydową metodą fluidyzacyjną, zapewniającą minimalną grubość warstwy 250 μ m, przyczepność min. 12 N/mm², odporność na przebicie napięciem 3000 V oraz zabezpieczona przed promieniami UV; możliwość obrotu głowicy od 0° do 360°,
- cokół z żeliwa sferoidalnego, wewnątrz i zewnątrz pokryty żywicą epoksydową metodą fluidyzacyjną, zapewniającą minimalną grubość warstwy 250 μ m, przyczepność min 12 N/mm², odporność na przebicie napięciem 3000 V,
- wszystkie części wewnętrzne wykonane z materiałów odpornych na korozję,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważne) z utwardzonym gwintem, uszczelnienie wrzeciona za pomocą uszczelki O-ring osadzonych ze wszystkich stron w materiale odpornym na korozję,
- grzybek zaworu z mosiądzu, pokryty powłoką z elastomeru,
- łatwa wymiana wszystkich części wewnętrznych bez konieczności wykopywania hydrantu,
- blokada zabezpieczająca wrzeciono w pobliżu miejsca łamania,
- zapasowe śruby na wypadek złamania hydrantu,
- możliwość przyłączenia rury PE do odwodnienia,
- głębokość przykrycia – 1,50 m,
- całkowite odwodnienie kolumny w stanie zamkniętym,
- wydajność hydrantu dla DN 80 przy $\Delta p=1$ bar dla jednej pracującej nasady - co najmniej 100 m³/h; dla dwóch nasad – co najmniej 120 m³/h.

Zasuwy wodociągowe:

Na budowanej sieci wodociągowej przewidziano zasuwę żeliwne kołnierzone, z miękkim uszczelnieniem spełniające następujące wymagania:

- ciśnienie nominalne PN 10 lub PN 16,
- klin z żeliwa sferoidalnego z nawulkanizowaną na zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową, dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną,
- prowadzenie klina wykonane z tworzywa sztucznego o wysokich właściwościach ślizgowych i odporności na zużycie,
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, na zewnątrz i wewnątrz epoksydowane,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej), z walcowanym, polerowanym gwintem,
- przełot zasuwę prosty bez gniazda,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring,
- ułożyskowanie wrzeciona - śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona pierścieniem dławicowym oraz dodatkowo uszczelka zwrotna wykonane z elastomeru celem dodatkowego uszczelnienia,
- nakrętka klina z możliwością jej wymiany w stanie bez ciśnienia, w całym zakresie średnic,
- kołnierze wymiarowane zgodnie z PN-EN 1092-2

Zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 μm , przyczepność min 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662.

Do oznakowania armatury zastosować tabliczki z tworzywa z ruchomymi cyframi zgodnie z normą PN-86/B-09700.

2.5. Bloki oporowe

W węzłach budowanej sieci wodociągowej przewidziano typowe betonowe bloki oporowe typ IC o wymiarach l=0,50 m, h=0,40 m, a=0,20 m, b=0,18 m, zgodnie z normą branżową BN-81/9192-050 [15].

2.6. Piasek na podsypkę i zasypkę rur

Na podsypkę użyć żwiru lub piasku. Materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm – [1, 2, 3, 4]. Materiał na podsypkę piaskową powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito 5 mm i nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito 0,2 mm, oraz o wskaźniku zagęszczenia $W = 0,98-1,0$.

2.7. Składowanie

2.7.1. Rury z tworzywa

Rury z tworzywa PEHD o średnicy 110 mm, w odcinkach prostych o długości montażowej 6-12 m można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno, lub wielowarstwowo, na powierzchniach pozbawionych ostrych elementów, kamieni lub występów. Maksymalna wysokość składowania rur na placu budowy nie powinna przekraczać 1,5 m, dla rur w opakowaniu fabrycznym, i 1,0 m dla rur w odcinkach prostych składowanych luzem w przyłazach. Kiedy rury w prostych odcinkach składowane są w stojakach, to ich konstrukcja musi zapewniać odpowiednie podparcie, zapobiegając powstawaniu stałych odkształceń rur. Rury z tworzywa PEHD o średnicy $\Phi 32$ mm, dostarczone w zwojach (kręgach), można składować w pozycji pionowej lub poziomo w stosie, układając kolejne kręgi na sobie, zapewniając rurom ochronę przed ekstremalnymi temperaturami. Kręgi rur o średnicy większej niż DN90 winny być składowane w pozycji pionowej, w specjalnie zbudowanych do tego celu stojakach. Końce rur muszą być zabezpieczone zaślepkami. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Rury składować na podkładach drewnianych o szerokości 10 cm i w odstępach co najwyżej 1,0 m. Przy składowaniu należy stosować się do wymagań producenta rur. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Zalecany maksymalny czas składowania rur niezabezpieczonych przed oddziaływaniem światła słonecznego (dopuszczalny czas

składowania rur w magazynach otwartych) wynosi 12 miesięcy. W ekstremalnych warunkach klimatycznych może być konieczne określenie specjalnych wymagań w zakresie składowania rur. Należy w takim przypadku skontaktować się z [producentem rur. Nie należy umieszczać rur w bezpośrednim sąsiedztwie paliw, rozpuszczalników, olejów, smarów, farb lub źródeł ciepła. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według asortymentu, w sposób zapewniający stateczność stosów oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych rodzajów rur.

2.7.2. Kształtki i armatura wodociągowa

Kształtki i armaturę wodociągową należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, na oryginalnych paletach dostarczonych przez producenta, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.7.3. Kruszywo

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

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, spełniający wymagania zgodne z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- koparko – ładowarkę kołową 0,60 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- równiarkę samojezdną,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- system do odwadniania wykopów, zestawy igłofiltrów o średnicy min. 63mm oraz agregaty pompowe
- pompę wirnikową spalinową o wydajności do 50 m³/h - do odwodnień ,
- samochód samowyładowczy 5 + 10 t,
- systemy szalunkowe do umocnienia wykopów,

3.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy dostawczy kryty do 5 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm³,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- ciągnik kołowy 37 kW (50 KM),
- ciągnik siodłowy z naczepą 16 t,

- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 1 t,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pompę do betonu 60 m³/h na samochodzie z rurociągiem 20 m,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Warunki ogólne stosowania transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Rury wodociągowe z tworzywa

Rury wodociągowe z tworzywa PE do budowy sieci wodociągowej dostarczać na plac budowy w odcinkach prostych, zabezpieczonych zaślepkami, o długości montażowej 6 – 12 m, pakowanych pojedynczo lub w wiązki. Transport rur z tworzyw sztucznych może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak z uwagi na specyfikę, najlepiej transportem samochodowym. Podczas transportu należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonany samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości i nośności,
- przewóz rur i prace przeładunkowe muszą być wykonane w temperaturze powietrza od +5 do +30 °C,
- przy transporcie rur nie pakietowanych należy je układać na podkładach drewnianych szerokości co najmniej 10 cm i grubości 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur, i zabezpieczyć przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające ściany skrzyni samochodu; dolną warstwę można zabezpieczyć przed przesunięciem klinami i kołkami drewnianymi,
- na rurach nie wolno przewozić innych materiałów,
- przy pracach przeładunkowych należy stosować odpowiednie podnośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy, uniemożliwiające zaciskanie się liny na rurach,
- przy pracach przeładunkowych należy stosować liny miękkie,
- niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

Niezależnie od powyższego, podczas transportu i prac przeładunkowych należy bezwzględnie stosować zalecenia producenta rur.

4.3. Armatura i kształtki wodociągowe

Armaturę i kształtki wodociągowe można transportować dowolnymi pojazdami przystosowanymi do przewozu ładunków. Powinny być dostarczane na plac budowy w miarę możliwości w opakowaniach (na paletach) fabrycznych. Podczas transportu ładunek należy zabezpieczyć przed przesunięciem i uszkodzeniem. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki. Sposób i pozycja transportu powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

4.4. Bloki oporowe

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu. Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwania się w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów. Szczeliny między ładunkiem a burtami pojazdu należy wypełnić materiałem odpadowym np. stare opony, kawałki drewna itp.

4.5. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca musi zapewnić takie środki transportu, które nie spowodują:

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

oraz zapewnią właściwy czas transportu, umożliwiając prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.6. Transport urobku zasypki i kruszywa

Urobek, zasypkę i kruszywo użyte na podsypkę, obsypkę i zasypkę mogą być transportowane środkami dostosowanymi do przewozu materiałów masowych, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Wykonawca musi zapewnić środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość prac w miarę postępu robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wszystkie roboty należy realizować z zachowaniem wymaganych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności z zachowaniem przepisów zawartych w rozporządzeniach [19+26]

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z dokumentacją, w tym planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych sieci i obiektów, jak również z profilami oraz uzgodnieniami. Projektowana oś rurociągu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, które należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30- 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy sieci wodociągowej materiały użyte do budowy sieci wodociągowej muszą posiadać aktualne atesty PZH i przed ich wbudowaniem należy uzyskać zgodę na ich zastosowanie od Inspektora Nadzoru.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wymagania podstawowe

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736 [5] i PN-B-06050 [4]. Wykopy należy prowadzić zgodnie z organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru wraz z harmonogramem robót. Organizacja tych robót musi uwzględniać wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- przygotować i oczyścić teren,
- urządzić przejazdy i drogi dojazdowe.

W pierwszej kolejności należy usunąć górną warstwę gruntu (humus) i złożyć oddzielnie, w celu ponownego wykorzystania. Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu:

- warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem przewodów i posadowieniem obiektów,
- w przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów kanalizacyjnych, gazowych, kabli energetycznych itp.,
- w przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru oraz odpowiednie służby i instytucje,
- na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie, niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspajanego gruntu,
- przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736, a rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków,
- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (obudowa powinna wystawać co najmniej 15 cm ponad poziom terenu),
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odlamu dla każdej kategorii gruntu,
- jeśli w czasie prowadzenia robót ujawnią się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować upłynnianie gruntu i przelomy, a dopiero potem kontynuować prace ziemne.

Należy maksymalnie ograniczyć infiltrację wód opadowych z powierzchni terenu w grunt w strefach występowania iltów poprzez takie działania, jak:

- niedopuszczanie do wypełniania się otwartych wykopów fundamentowych wykonanych w iltach wodami opadowymi. Gromadzące się ewentualnie wody należy natychmiast z wykopów usunąć, aby nie dopuścić do rozmakania iltów. Gdyby jednak to nastąpiło, należy umiarkowaną warstwę iltów w dnie wykopu usunąć ręcznie i uzupełnić do projektowanego poziomu posadowienia chudym betonem.
- maksymalne skrócenie czasu robót fundamentowych w wykopach,
- wypełnianie zamierzonych, czy przypadkowych przegłębień w podłożu pod poziomem posadowienia wyłącznie chudym betonem,
- w miarę możliwości przyjmować taki kierunek prowadzenia robót ziemnych, aby możliwe było grawitacyjne odwodnienie wykopów,
- w przypadku natrafienia na istniejące ciągi drenarskie, układ drenów należy bezzwłocznie odtworzyć,

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane, zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w dokumentacji projektowej. Teren po robotach należy odtworzyć poprzez wzmocnienie od góry warstwą tłuczni stabilizowanego mechanicznie na szerokości i długości wykopu, lub z tłuczni betonowego sortowanego o frakcji 31,5-63 mm. Szerokości wykopów o ścianach pionowych należy

przyjmowa w zależności od średnicy rurociągu, zgodnie z zaleceniami COBRTI INSTAL zeszyte 9 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.

5.3.2. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów, lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnie terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu. W przypadku korzystania z dróg publicznych przy dowozie i wywozie urobku, Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenia eksploatacyjne oraz na zachowanie czystości. Wykonawca zastosuje odpowiednie środki dla ochrony dróg publicznych przed nanoszeniem ziemi przez opony własnych środków transportu lub będzie je regularnie oczyszczał. Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku, wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania. W przypadku deponowania tymczasowego, obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce zasypiania.

5.3.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy rurociągów

Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem. Głównym celem odwodnienia dna wykopu jest odprowadzenie wody gruntowej napływającej do niego z obydwu stron i od dołu. W przypadku gdy:

- woda na trasie sieci wodociągowej byłaby wodą występującą w warstwach przepuszczalnych: piaskach drobnych, piaskach średnich odwodnienie przedmiotowych odcinków należy realizować za pomocą igłofiltrów w obsypce żwirowej,
- w przypadku stwierdzonych przewarstwień gruntu w formie piasków lub żwirów (gdzie występuje woda o charakterze naporowym w warstwach piaszczystych podścielających pokłady glin) odwodnienie w tych warstwach prowadzi poprzez zastosowanie typowych zestawów igłofiltrów, montowanych za pomocą wplukiwanej rury obsadowej średnicy 0,14 m. Igłofiltr wplukiwać w grunt po obu stronach, co 1,0 m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin, celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.
- w przypadku występowania wody na warstwach glin i ilów, wodę usuwać bezpośrednio z wykopu ze specjalnych studzienek o \varnothing 0,5 m.
- przy napływie dużych ilości wody gruntowej, ułożyć drenaż liniowy z karbowanych rur drenarskich tworzywowych (PVC) o \varnothing 0,16 m w obsypce z piasku, żwiru, żwiru grubego o max. średnicy zastępczej Φ 32mm.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków wodnych w trakcie wykonywania robót. Koszty odwodnienia wykopów przyjmie Wykonawca ryczałtowo po zapoznaniu się z terenem, dokumentacją i przy przyjętej przez siebie organizacji robót.

5.3.4. Podłoże

Przewody projektowanej sieci wodociągowej posadzić na podsypce z piasku o wysokości 0,15 m, zagęszczonej do wskaźnika $W = 0,98-1,0$. O ile grunt spełnia wymagania podsypki, sieć posadzić bezpośrednio na gruncie rodzimym. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą powierzchni obwodu i na zaprojektowanych rzędnych. Materiał podłoża starannie ułożyć na dnie wykopu, unikając segregacji, i za pomocą sprzętu mechanicznego dokładnie ubić warstwami o grubości nie przekraczającej po ubiciu 15 cm. Rury należy następnie równo ułożyć na podsypce, zwracając szczególną uwagę na podparcie rur na całej długości. W miejscach złączy kołnierzowych należy wykonywać dołki montażowe, dla umożliwienia połączenia oraz skręcenia kołnierzy. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewniać warunki czystości, tj. nie dostawania się piasku pomiędzy kołnierze. Wolny koniec układanej rury powinien być zabezpieczony odpowiednią zaślepką. Zasuwy oraz kolana kołnierzowe ze stopką pod hydranty należy ustawiać na betonowych blokach podporowych. Bloki powinny spoczywać na gruncie rodzimym. Ułożony odcinek przewodu wymaga ustabilizowania przez wykonanie zasypki ochronnej z piasku, 0,3 m powyżej stropu rurociągu. Zasypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien powodować uszkodzenia ułożonego przewodu, kształtek i armatury. Najpierw trzeba podsypać rurę z boków, dobrze ubijając grunt. Po obydwu stronach rurociągu należy ułożyć materiał ziarnisty tego samego typu, w jednorodnych warstwach o grubości nie przekraczającej 0,15 m, ubitych zgodnie z wymaganiami specyfikacji, przy użyciu wibratorów płytowych, zwracając uwagę na to, aby pod rurą nie pozostawić żadnych pustych miejsc, i aby rury nie przemieściły się pod wpływem różnicy ciśnienia z boku. Ręczne ubijanie i podbijanie jest dozwolone tylko wtedy, gdy nie ma wystarczającego miejsca do użycia sprzętu mechanicznego. Zasypanie rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

- Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury wodociągowej o grubości 0,30 m z wyłączeniem odcinków na złączach;
- Etap II - po pozytywnej próbie szczelności złączy rur wodociągowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- Etap III - zasyp wykopu warstwami piaskiem lub pospółką i wzmocnienie od góry 14 cm warstwą zagęszczonego gruzonetonu, z jednoczesną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Podczas wykonywania zasyпки Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur. Zrzucanie materiału zasyпки bezpośrednio z poziomego terenu na rury jest niedozwolone. Materiałem zasyпу w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt niespoisty sypki, drobno lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasyпkę należy zagęścić do wskaźnika $W = 1,0 + 0,98$ wartości standardowej Proctora.

Bardzo ważne jest, aby stan zagęszczenia w strefie posadowienia rury (podsypka i zasyпка na 50 cm ponad grzbiet rury) była co najmniej równa wartości zagęszczenia zasyпки właściwej.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Montaż rur

Roboty montażowe można rozpocząć po wykonaniu i częściowym odbierze technicznym wykopu i podłoża. Technologia budowy sieci wodociągowej musi gwarantować utrzymanie trasy i rzędnych przewodów. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z wymaganiami specyfikacji. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz należy sprawdzić, czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Transport pojedynczych rur do wykopu należy wykonywać za pomocą pasów nośnych. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i rzędnymi powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kołnierzowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego wykonania złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić poprzez obsypanie ziemią, z pozostawieniem dostępu do miejsc połączeń przewodów, i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać 0,1 m. Odchylenie spadku rury nie powinno przekraczać $\pm 0,05$ m. Odchylenie spadku nie może spowodować spadku przeciwnego lub zmniejszenia jego do zera. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową za pomocą odpowiedniej, dopasowanej zaślepki. Ważnym czynnikiem, który ma wpływ na montaż sieci z rur PE jest temperatura otoczenia. Rury PE mają dużą rozszerzalność termiczną, stąd należy ten fakt uwzględnić w czasie montażu. Odcinek między węzłami, na którym wykonywane są złącza zgrzewane czołowo lub elektrozłącza, należy traktować jak monolit. Oznacza to, że wydłużenie lub skurcz będzie zależał od długości między węzłami, różnicy temperatur i współczynnika rozszerzalności termicznej. Racjonalną temperaturą montażu jest 10°C. Zaleca się montaż kształtek i armatury po wykonaniu zasyпки. Do połączeń rur PE z kształtkami kołnierzowymi i armaturą kołnierzową stosować tuleje kołnierzowe PE z kołnierzami stalowymi galwanizowanymi. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie wody po ewentualnym zalaniu wykopu. Montaż przewodów powinien być wykonywany zgodnie z wymaganiami norm [10] i [9], z zachowaniem warunków ustalonych w instrukcji montażu producenta rur. Przewody oznaczyć taśmą lokalizacyjną niebieską z wkładem metalowym, układaną 0,3 m nad rurą.

5.4.2. Montaż uzbrojenia sieci wodociągowej

Na przewodach wodociągowych należy zamontować armaturę o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1 MPa (10 bar), służącą do:

- regulacji i zamknięcia przepływu wody,
- odpowietrzenia sieci,
- przepłukiwania sieci,
- dezynfekcji sieci.

Stosować należy zasuwy długie, równoprzelotowe z klinem gumowanym – powłoka EPDM. Montować je należy w węzłach, na odgałęzieniach przewodów, bezpośrednio w ziemi. Zasuwy ustawiać na bloku podporowym posadowionym na nienaruszonym gruncie. Hydranty przeciwpożarowe nadziemne należy zamontować na odgałęzieniu przewodu, z zabudowaną dodatkowo zasuwą odcinającą, umożliwiającą demontaż i montaż hydrantu bez konieczności odłączenia sieci i jej opróżnienia. Odgałęzienie wykonać stosując trójniki kołnierzowe, zgodne z PN 84/H-74101. Hydranty nadziemne montować na kolanie kołnierzowym ze stopką. Kolana te posadzić na bloku podporowym umieszczonym na nienaruszonym gruncie. Dla zapewnienia odpływu wody z odwodnienia hydrantu należy hydrant osadzić w warstwie drenażowej (obsypce) wykonanej w dolnej części, w obrębie rury opróżniającej. Skrzynki hydrantów i zasuwy osadzić w blokach betonowych o wymiarze dla pojedynczej skrzynki 1,0 x 1,0 m lub obrukować. W przypadku węzłów rozbudowanych proponuje się wykonać blok betonowy wspólny, o szerokości na zew. min. 20 cm.

5.4.3. Zmiana kierunku i odgałęzienia przewodu

W miejscu zmiany kierunku i na odgałęzieniach przewodu stosować kształtki żeliwne kołnierzowe, o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1 MPa (10 bar).

5.4.4. Bloki oporowe

Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem powinny być stosowane typowe bloki oporowe typ IC wg normy BN-81/9192-050 [15]. Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt.

5.4.5. Próba szczelności

Próby szczelności przewodów wykonanych z rur PEHD należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN-805- 2002 [7] i opisem w dokumentacji . Przewód w czasie próby musi być ustabilizowany przez wykonanie zasypki i przynajmniej częściowego przykrycia, minimum 30 cm ponad wierzch rury, z pozostawionymi widocznymi miejscami połączeń rur, kształtek kołnierzowych i armatury. Wszystkie końcówki badanego odcinka przewodu muszą być uzbrojone w zasuwy, a w najwyższym punkcie -

hydrant. Przewód należy napełniać wodą od strony niżej położonego końca badanego odcinka.

Jednocześnie przewód musi być odpowietrzony np. przez hydranty. Na czas próby, zasuwy muszą być zamknięte. Zasuwy do zamykania przewodu na czas próby muszą być wyposażone w króćce umożliwiające:

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

Próby należy przeprowadzić w dwóch fazach: wstępnej i zasadniczej. W fazie wstępnej wykonać następujące czynności:

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu przewodu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego, i przez minimum 60 minut pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu,
- rurociąg zabezpieczyć przed wtórnym zapowietrzeniem,
- w czasie nie dłuższym niż 10 minut podnieść ciśnienie do 9 bar,
- utrzymać to ciśnienie przez 30 minut przez dopompowywanie wody,
- równocześnie przeprowadzić wzrokową inspekcję połączeń rurociągu, kształtek i armatury,
- przez okres 1 godziny nie pompować wody,
- na koniec fazy wstępnej zmierzyć ciśnienie w rurociągu, którego wartość nie może się obniżyć więcej niż 30% ciśnienia próbnego = 9 bar tj. do wartości 6,3 bar,
- gdy spadek ciśnienia jest większy, należy obniżyć ciśnienie do atmosferycznego i ustali tego przyczynę,
- na koniec fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie o $\Delta p = 10+15\%$ ciśnienia próbnego tj. do wartości 8,1+7,75 bar, przez upuszczenie wody,
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody ΔV [dm³],
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody ΔV_{max} w [dm³] ze wzoru:

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \times V \times \Delta p \times [1/E_w + D/(e \times E_R)]$$

gdzie: E_w - moduł sprężystości wody = $2,06 \times 10^6$ [kPa],
 V - objętość testowanego odcinka [dm^3],
 Δp - zmierzony spadek ciśnienia [kPa],
 D - wewnętrzna średnica rurociągu [m],
 e - grubość ścianki rurociągu [m],
 E_R - moduł Younga materiału rury – dla PE100 równy $1,2 \times 10^6$ [kPa].

Gdy $\Delta V < \Delta V_{\max}$ przejść do fazy zasadniczej próby szczelności, która polega na obserwacji i rejestrowaniu przez 30 minut po gwałtownym obniżeniu ciśnienia (o $\Delta p = 10\pm 15\%$ ciśnienia próbnego) wzrostu ciśnienia w rurociągu wywoływanego kurczeniem się materiału. Próbę należy uznać za pozytywną, gdy obserwowane ciśnienie systematycznie wzrasta.

5.4.6. Oznakowanie armatury.

Armatura sieci wodociągowych powinna być oznakowana za pomocą jednolitych tabliczek znamionowych tworzywowych z ruchomymi cyframi wg normy PN-86/B-09700 [11], wraz z pomiarami.

5.5. Odtworzenie nawierzchni

W związku z budową kanałów w drogach nieutwardzonych, należy doprowadzić nawierzchnię do stanu pierwotnego oraz wzmocnić teren po robotach (w ramach pasa roboczego) od góry 14 cm warstwą gruzobetonu.

5.6. Płukanie i dezynfekcja

Przed oddaniem wybudowanych przewodów wodociągowych do eksploatacji należy:

- przeprowadzić płukanie i dezynfekcję zgodnie z projektem,
- wykonać badania jakości wody w celu określenia przydatności do eksploatacji.

Po pozytywnej próbie szczelności i zasypaniu wykopów należy wykonać płukanie i dezynfekcję przewodu. Wszystkie rurociągi przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają:

- płukaniu wstępnemu mającemu na celu wypłukanie z przewodu wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych,
- dezynfekcji; przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworu podchlorynu sodu; po zakończeniu dezynfekcji roztwór należy rozcieńczyć i odprowadzić do odbiornika (np. kanalizacji),
- płukanie wtórne; po usunięciu wody zawierającej związki dezynfekujące przewód należy

poddać ponownie płukaniu.

Dezynfekcję przewodu przeprowadza się roztworem podchlorynu sodu w ilości 250 mg/l wody. Po 48 godzinach od wprowadzenia środka dezynfekującego, przewód należy poddać intensywnemu płukaniu z prędkością nie mniejszą niż 1 m/s. Po dokonanej dezynfekcji i przepłukaniu wtórnym, powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody. W przypadku negatywnego wyniku badania bakteriologicznego konieczne jest przeprowadzenie ponownej dezynfekcji. Woda do płukania i dezynfekcji pobierać należy z istniejącego wodociągu, po wcześniejszym uzgodnieniu z Śremskie Wodociągi sp. z o.o. Obliczenie zużycia wody na cele płukania i dezynfekcji przeprowadzi należy następująco:

- zużycie wody do próby szczelności - zakłada się zużycie wody równe trzykrotnej objętości rurociągu; objętość wody w rurociągu oblicza się wg wzoru:

$$V = \pi \times r^2 \times l \text{ [m}^3 \text{]}$$

gdzie: r - promień wewnętrzny rury [m],
 l - długość rurociągu [m],

- zużycie wody do płukania wstępnego rurociągu - W celu zapewnienia wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych, każdy odcinek rurociągu o dł. ok. 100 m powinien posiadać całkowicie otwarty hydrant o średnicy DN 80mm. Zakłada się, że przy sieci wodociągowej wydającej wodę równocześnie na cele bytowo-gospodarcze i przemysłowe, oraz przy całkowicie otwartym hydrancie na odcinku ok. 100m – wydatek hydrantu DN 80mm wyniesie 5 dm^3/s . Przyjmuje się zużycie wody do płukania wstępnego równe 10-krotnej objętości

odcinka rurociągu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

- zużycie wody do dezynfekcji. Przyjmuje się zużycie wody równe trzykrotnej objętości odcinka rurociągu.
- zużycie wody do płukania wtórnego. Zakłada się zużycie wody równe dwukrotnej objętości odcinka rurociągu

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia stałej i systematycznej kontroli, której celem jest sprawdzenie zgodności wykonanych czynności z dokumentacją projektową i obowiązującymi aktami prawnymi. Wyniki badań powinny być wpisywane do dziennika budowy. Celem kontroli robót jest także takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.2. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, Aprobata Techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją,
- świadectwo PZH,

i które spełniają wymogi SST.

6.3. Dokumenty budowy

Dokumentami budowy są:

- dziennik budowy,
- rejestr obmiarów,
- pozostałe dokumenty budowy.

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego

i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy należy dokonywać na bieżąco i muszą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy muszą być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty należy oznaczać kolejnymi numerami załącznika, oraz opatrzyć datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie, i wpisuje do rejestru obmiarów.

Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w Zbrudzewie.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1. Postanowienia zawarte w warunkach technicznych stosuje się przy rozbudowie sieci kanalizacji ściekowych. Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, jakim jest sieć kanalizacyjna, określonych w ustawie [23] wymagań podstawowych to jest:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór nw. robót, zgodnie z pkt. 1.1:

- budowa kanalizacji sanitarnej z rur PVC, kl.S, SDR 34, SN8 o jednolitej strukturze ścianki $\Phi 315$ mm, $\Phi 250$ mm, $\Phi 200$ mm, o długościach podanych poniżej, wraz z montażem prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych $\Phi 1000$ mm z bet. C35/45, W10 oraz studzienek kanalizacyjnych tworzywowych $\Phi 425$ mm,
 - a) sieć kanalizacji sanitarnej PVC $\Phi 315$ mm SN8, kl.S, lita – 52,5 mb
 - b) sieć kanalizacji sanitarnej PVC $\Phi 250$ mm SN8, kl.S, lita – 49,5 mb
 - c) sieć kanalizacji sanitarnej PVC $\Phi 200$ mm SN8, kl.S, lita – 416,5 mb
- budowa 22 szt. połączeń kanalizacji sanitarnej z rur PVC, kl. S SDR 34 , SN8 o jednolitej strukturze ścianki $\Phi 160$ mm o łącznej długości 110,5 mb, wraz z montażem studzienek kanalizacyjnych tworzywowych $\Phi 425$ mm (montaż studzienek nie jest przedmiotem umowy o roboty budowlanych).

1.4. Określenia podstawowe

W specyfikacji użyto określeń zgodnych z ustawą z dnia 07.06.2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. nr 72 , poz. 747 z późn. zm.) [37], wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 9 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” [36], obowiązującymi Polskimi Normami (pkt.10.1) oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

System kanalizacyjny - sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków od połączeń do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

System grawitacyjny - system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

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

Studzienka monolityczna - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

Studzienka murowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej wykonana jest z cegły.

Studzienka włazowa - studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

Studzienka inspekcyjna (przeładowa) - studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeładow kanałów.

Komora robocza - część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

8. ODBIÓR ROBOT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Po wykonaniu poszczególnych etapów prac, oraz na ich zakończenie, należy dokonać komisyjnych odbiorów częściowych i końcowego. W skład komisji powinni wchodzić Inspektor Nadzoru, kierownik budowy oraz przedstawiciel Użytkownika.

8.2. Odbiór techniczny częściowy

Roboty zanikające i ulegające zakryciu należy poddać badaniu przy odbiorze technicznym częściowym. Badaniu podlegają:

- zachowanie przestrzeni roboczej między ścianką rury a ścianą wykopu, która musi wynosić minimum 0,25 m,
- odchylenie osi przewodu od wytyczonej, które nie powinno wynosić więcej niż ± 10 cm,
- odchylenie grubości warstwy podłoża, które nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża, które nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie, które nie powinno przekraczać ± 5 cm, pod warunkiem, że nie spowoduje ono spadku przeciwnego,
- podłoże naturalne, które musi być nienaruszone; w przypadku naruszenia podłoża naturalnego ubytek uzupełnić piaskiem stabilizowanym cementem,
- podłoże wzmocnione tj. jego grubość i rodzaj, zgodnie z dokumentacją,
- materiał ziemny użyty do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grudek i kamieni,
- wymagany wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów,
- jakość połączeń i szczelność przewodów zgodnie z normą PN-B-10725 [8].

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

8.3. Odbiór końcowy robót

Podczas odbioru technicznego końcowego należy dokonać:

- zbadania zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą,
- zbadania protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- zbadania protokołów prób szczelności przewodów wodociągowych.

Przy odbiorze końcowym kierownik budowy jest zobowiązany do złożenia oświadczeń:

- o wykonaniu zadania zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

Po odbiorze końcowym należy przedstawić komisji wszystkie dokumenty oraz protokoły prób, badań i odbiorów częściowych. Odbiorem objęte są poszczególne fazy robót podlegające zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy. Poza tym mogą to być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy, co do których inwestor zgłosił zastrzeżenia przy częściowym odbiorze. Odbiór ten powinien być potwierdzony protokołem Komisji Odbiorczej, z podaniem ewentualnych usterek i terminu ich usunięcia. Wszystkie atesty i certyfikaty oraz aprobaty techniczne dotyczące zabudowanych materiałów powinny być opatrzone klauzulą opieczętowaną i podpisaną przez Wykonawcę, że materiał objęty dokumentem został zabudowany na inwestycji „ROZBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ W ZBRUDZEWIE”

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

W wycenionym przedmiarze robót cena jednostkowa danej pozycji winna uwzględniać wszystkie materiały, czynności, wymagania i badania niezbędne do właściwego wykonania i odbioru robót, bez względu na to, czy zostało to szczegółowo wymienione w Specyfikacjach Technicznych i przedmiarze robót, czy też nie.

9.2. Cena Jednostkowa

Cena jednostkowa zaproponowana przez Oferenta za daną pozycję w wycenionym przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonane roboty objęte tą pozycją kosztorysową. W cenie jednostkowej należy uwzględnić między innymi:

- robocizną oraz wszelkie koszty z nią związane,
- wartość materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu na plac budowy i magazynowania,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy itp.),
- koszty plac personelu i kierownika budowy, koszty utrzymania i zabezpieczenia placu budowy, koszty usług obcych przedsiębiorstw na rzecz budowy, ekspertyzy dotyczące robót, koszty nadzoru odpowiednich instytucji,
- koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, zysk, podatki z wyjątkiem podatku VAT,
- koszty zajęcia pasa drogowego,
- koszt wykonania projektu organizacji ruchu na czas budowy oraz wykonanie organizacji ruchu,
- koszty obsługi geodezyjnej.

Ceny jednostkowe, o których mowa powyżej stanowią podstawę płatności, i winny zostać ustalone przez Oferenta w wycenionym przedmiarze robót, dla każdego z elementów rozliczeniowych. Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać zakres robót wymienionych w pkt.1.3 niniejszej ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
2. PN-81B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
4. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
5. PNB10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
6. PN-EN-545:2005 Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań.
7. PN-EN-805- 2002 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
8. PN-B- 10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.
9. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia.
10. ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
11. PN-86/B-09700. Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
12. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

10.2. Normy Branżowe

13. BN-77/8931-12. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
14. BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne Wymagania i badania przy odbiorze.
15. BN-81/9192-04,05. Bloki oporowe

10.3. Inne dokumenty

16. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)
17. Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 roku o normalizacji (Dz. U. Nr 55 poz. 251).
18. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4 marca 1999 roku w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm.
19. Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U. Nr 51/54 poz. 259)

20. Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozguszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 poz. 115 z późn. zm.).
21. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U nr 96/93 poz. 438).
22. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U nr 129/97 poz. 844, nr 91/02 poz. 811).
23. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47/03 poz. 401).
24. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 21 poz. 73).
25. Rozporządzenie Ministra Pracy, Płac i Polityki socjalnej z dnia 8 lutego 1994 roku w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm i norm branżowych, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 37 poz. 138).
26. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 10 poz. 48 z dnia 8 lutego 1995 roku).
27. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 roku w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
28. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 roku w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymaga podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej.
29. Rozporządzenie Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. Nr 25 poz. 133).
30. Katalog studzienek kanalizacyjnych.
31. Dokumentacja Projektowa Specyfikacja Techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane - Izba Projektowania Budowlanego W-wa 2002
32. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe Arkady 1988 r.
33. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL W-wa 2003 r.
34. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków.
35. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 poz. 455).
36. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/95 poz. 686).
37. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. nr 61, poz. 417)
38. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych(Dz. U. Nr 14 poz. 60 z późn. zm.).
39. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie określenia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43199 poz. 430).
40. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz.U. Nr 6/86 poz. 33, Dz.U. Nr 48/86 poz. 239, Dz.U. Nr 136195 poz. 670).
41. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 5 maja 1999 r. w sprawie określenia odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej, wykonywania robót ziemnych, budynków lub budowli w sąsiedztwie linii kolejowych oraz sposobu urządzenia i utrzymywania zastłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych (Dz.U. Nr 47/99 poz. 476).
42. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL W-wa 2001 r. Zeszyt 3

II. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot specyfikacji.
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.
- 1.4. Określenia podstawowe.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

2. MATERIAŁY.

- 2.1. Wymagania ogólne.
- 2.2. Zastosowane materiały.
 - 2.2.1. Rury kanałowe.
 - 2.2.2. Studnie kanalizacyjne.
 - 2.2.3. Kruszywo na podsypkę, obsypkę i zasypkę kanałów.
 - 2.2.4. Beton.
 - 2.2.5. Zaprawa cementowa.
- 2.3. Składowanie materiałów.
 - 2.3.1. Rury kanałowe.
 - 2.3.2. Kręgi.
 - 2.3.3. Cegła kanalizacyjna.
 - 2.3.4. Włazy kanałowe.
 - 2.3.5. Kruszywo.
 - 2.3.6. Cement.

3. SPRZĘT.

- 3.1. Wymagania ogólne
- 3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych.
- 3.3. Sprzęt do robót montażowych.

4. TRANSPORT.

4.1. Wymagania ogólne stosowania transportu.

4.2. Rury tworzywowe.

4.3. Kręgi.

4.4. Włazy kanałowe.

- 4.5. Transport cegły kanalizacyjnej.
- 4.6. Transport mieszanki betonowej i zaprawy.
- 4.7. Transport urobku zasypki i kruszywa.
- 4.8. Transport cementu.

5. WYKONANIE ROBÓT.

- 5.1. Wymagania ogólne.
- 5.2. Roboty przygotowawcze.
- 5.3. Roboty ziemne.
 - 5.3.1. Wymagania podstawowe.
 - 5.3.2. Odspojenie i transport urobku.
 - 5.3.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy kanałów.
 - 5.3.4. Podłoże.
 - 5.3.5. Zasypka i zagęszczanie gruntu.
- 5.4. Roboty montażowe.
 - 5.4.1. Montaż rur.
 - 5.4.2. Studzienki kanalizacyjne rewizyjne i inspekcyjne.
 - 5.4.3. Próba szczelności.
- 5.5. Odtworzenie nawierzchni.
- 5.6. Podłączenia kanalizacyjne.
- 5.7. Izolacje.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

- 6.1. Wymagania ogólne.
- 6.2. Zasady kontroli jakości robót.
- 6.3. Certyfikaty i deklaracje.
- 6.4. Dokumenty budowy.
- 6.5. Zakres kontroli jakości.

7. OBMIAR ROBÓT.

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.
- 7.2. Czas przeprowadzenia obmiaru

8. ODBIÓR ROBÓT.

- 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.
- 8.2. Odbiór techniczny częściowy.
- 8.3. Odbiór końcowy robót.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI.

- 9.1. Ustalenia ogólne.
- 9.2. Cena jednostkowa.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- 10.1. Polskie Normy.
- 10.2. Normy Branżowe.
- 10.3. Inne dokumenty.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w Zbrudzewie.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1. Postanowienia zawarte w warunkach technicznych stosuje się przy rozbudowie sieci kanalizacji ściekowych. Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, jakim jest sieć kanalizacyjna, określonych w ustawie [23] wymagań podstawowych to jest:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór nw. robót, zgodnie z pkt. 1.1:

- budowa kanalizacji sanitarnej z rur PVC, kl.S, SDR 34, SN8 o jednolitej strukturze ścianki $\Phi 315$ mm, $\Phi 250$ mm, $\Phi 200$ mm, o długościach podanych poniżej, wraz z montażem prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych $\Phi 1000$ mm z bet. C35/45, W10 oraz studzienek kanalizacyjnych tworzywowych $\Phi 425$ mm,
 - a) sieć kanalizacji sanitarnej PVC $\Phi 315$ mm SN8, kl.S, lita – 52,5 mb
 - b) sieć kanalizacji sanitarnej PVC $\Phi 250$ mm SN8, kl.S, lita – 49,5 mb
 - c) sieć kanalizacji sanitarnej PVC $\Phi 200$ mm SN8, kl.S, lita – 366,4 mb
- budowa 22 szt. połączeń kanalizacji sanitarnej z rur PVC, kl. S SDR 34 , SN8 o jednolitej strukturze ścianki $\Phi 160$ mm o łącznej długości 110,5 mb, wraz z montażem studzienek kanalizacyjnych tworzywowych $\Phi 425$ mm (montaż studzienek nie jest przedmiotem umowy o roboty budowlanych).

1.4. Określenia podstawowe

W specyfikacji użyto określeń zgodnych z ustawą z dnia 07.06.2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. nr 72 , poz. 747 z późn. zm.) [37], wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 9 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” [36], obowiązującymi Polskimi Normami (pkt.10.1) oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

System kanalizacyjny - sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków od połączeń do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

System grawitacyjny - system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

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

Studzienka monolityczna - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

Studzienka murowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej wykonana jest z cegły.

Studzienka włazowa - studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

Studzienka inspekcyjna (przeładowa) - studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeładow kanałów.

Komora robocza - część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Kineta -wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

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 wylotu do odbiornika.

Kanały i studzienki.

Kanał – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Przyłącze kanalizacyjne – odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości gruntowej.

Podłączenie - kanał przeznaczony do połączenia budynku z siecią kanalizacji sanitarnej.

Studzienka rewizyjna – komora na kanale przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Komorą roboczą – zasadniczą część studzienki przeznaczoną do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną dna.

Płyta przykrycia studzienki – płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych umożliwiających dostęp do urządzeń kanalizacyjnych

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją – projektem budowlano – wykonawczym, specyfikacją techniczną, obowiązującymi przepisami, normami i poleceniami Inspektora Nadzoru nazwanego dalej Inspektorem.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymaga ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła pochodzą . Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania. Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi , lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”

2.2. Zastosowane materiały.

2.2.1. Rury kanałowe

Zastosowane w dokumentacji projektowej rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do kanalizacji muszą spełnia warunki określone w PN-EN 1401-1:1999. Do budowy kanałów kanalizacji grawitacyjnej należy stosować rury PVC klasy S, SDR34, SN8 Φ 315 mm , Φ 250 mm, Φ 200 mm o jednolitej strukturze ścianki, łączone na kielichy i uszczelki, które dostarcza producent (odporne na agresywne działanie gazów i ścieków). Wymiary nominalne i dopuszczalne odchyłki rur przyjęć zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” COBRTI INSTAL zeszyt nr 9 [36].

2.2.2. Studzienki kanalizacyjne

Na kanałach grawitacyjnych kanalizacji ściekowej i podłączeniach stosować należy, zgodnie z dokumentacją, studzienki rewizyjne prefabrykowane o średnicy 1000 mm z betonu C35/45, $W \geq 10$ oraz studzienki inspekcyjne tworzywowe $\Phi 425$ mm.

STUDZIENKI REWIZYJNE PREFABRYKOWANE

Na inwestycji stosować prefabrykowane studzienki rewizyjne wykonywane na zamówienie, przez firmy posiadające odpowiednie atesty, zgodne z normą PN-EN 1917:2004. Elementy prefabrykowane studzienek, a także studzienki z tworzyw sztucznych powinny być montowane zgodnie z instrukcją producenta. Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-EN 1917:2004, PN-B/10729:1999. Studzienki składają się z następujących części:

- komory roboczej z wyprofilowanym dnem studzienki (kineta),
- komina włazowego z kręgiem stożkowym asymetrycznym,
- włazu kanałowego typu ciężkiego (studzienki zlokalizowane w drogach),
- stopni włazowych z pręta stalowego $\Phi 32$ mm w otulinie tworzywowej, kłamrowe typu U – 30 x 30 x 30 cm, w rozstawie co 25 cm, w układzie drabinkowym.

Dla zapewnienia zachowania wymaganej rzędnej studzienek komorę roboczą posadzić w wykopie na podbetonie C30 o grubości 0,20 m. Dopuszcza się zastosowanie płyt prefabrykowanych. Właz kanałowy obetonować betonem C35/45 w promieniu $r = 0,65$ m lub obrukować. Studzienki wykonać zgodnie z zestawieniem zamieszczonym w dokumentacji. W prefabrykowanych komorach roboczych muszą być osadzone tuleje przejściowe, dostosowane do średnicy rur kanalizacyjnych, które pozwolą na elastyczne i szczelne przejścia tych rur przez ściany komory. Kinetę w komorze roboczej, do wysokości pachoł, powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej - przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału, tj. przy średnicy kanału $D_y \leq 300$ mm wysokość kinety winna wynosi $H = D_y$. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Kinetę wykonać z betonu C35/45, $W \geq 10$. Powierzchnię spoczników i kinety zagładzić lub w inny sposób wykończyć (np. płytami klinkierowymi). Spoczniki studzienki powinny mieć spadek co najmniej 3 % w kierunku kinety. Studzienki usytuowane w korpusach drogi, w poboczach oraz w gruntach ornych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [13]. Poziom właz należy zrównać z powierzchnią ulicy lub pobocza. Ostateczne rzędne dnów włazów ustalić bezpośrednio na budowie, po wykonaniu pomiarów geodezyjnych sprawdzających w miejscach lokalizacji studni, pamiętając jednocześnie o konieczności przeprowadzenia makroniwelacji terenu. W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego, na etapie prefabrykacji, należy zamontować stopnie włazowe typu U w otulinie tworzywowej (klamrowe) 30x30x30 cm, w rozstawie co 25 cm, w układzie drabinkowym.

Komory połączeniowe, szyby włazowe wykonać z kręgów prefabrykowanych z betonu marki C35/45 o współczynniku wodoprzepuszczalności $W \geq 10$. Kręgi łączyć na uszczelkę gumową lub przez klejenie na klej żywiczny. Dla zapewnienia zachowania wymaganej rzędnej studzienek posadzić je w wykopie na płycie fundamentowej z bet. C12/15 gr. 20 cm. Studzienki rewizyjne i kontrolne zakończyć kręgiem stożkowym asymetrycznym i przykryć włazem kanałowym typu ciężkiego $\Phi 600$ mm, KL D400, okrągłym, bez wentylacji, z wkładką gumową (odporną na agresywne działanie ścieków). Odlew żeliwny włazu, z wypełnieniem betonem o klasie min. C35/45, zabezpieczony przed obrotem (PN-EN 14:2000), obetonować betonem C30 lub obrukować w promieniu $r = 0,65$ m. Połączenie rur kanałów o przepływie grawitacyjnym z komorami studzienek rewizyjnych wykonać stosując tuleje ochronne przejściowe dla rur PVC. W odległości max 0,50 – 1,00 m od ścianki studzienek, na każdym przewodzie wchodzącym i wychodzącym ze studzienki zastosować przegub t.j. wykonać połączenie kielichowe. Dno studzienki wykonać jako monolit z betonu hydrotechnicznego z kinetą z betonu C35/45, $W \geq 10$ o wysokości $H = D_y$.

PIERŚCIENIE DYSTANSOWE BETONOWE PREFABRYKOWANE

Pierścienie prefabrykowane betonowe o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45, $W \geq 10$.

PŁYTY ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość min. 15 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45 zbrojonego stalą StOS.

STUDZIENKI INSPEKCYJNE TWORZYWOWE NIEWŁAZOWE

Zastosowane w projekcie studzienki inspekcyjne niewłazowe z trzonową rurą DN 400 o sztywności $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$, muszą być zgodne z normami PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000, PN-EN 13598-2:2009 (niewłazowe), oraz winny spełnia następujące wymagania:

- pozytywne wyniki testów hydraulicznych zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu,
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty technicznej ITB,
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM,
- odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych studzienki na agresywne działanie ścieków,
- odporność chemiczną uszczelki - uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1:2002 (odporne na agresywne działanie ścieków)
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

Rura trzonowa

- rura trzonowa o sztywności min. $SN 4 \text{ kN/m}^2$,
- konstrukcja: rura trzonowa o strukturze jednorodnej, dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki,
- przy prawidłowym montażu studzienka winna być odporna na wypór wód gruntowych,
- możliwość zastosowania zabudowy do głębokości podanej w projekcie,
- szczelność studzienki przy poziomie wody gruntowej do 4,0 m powyżej najniższych połączeń kielichowych,
- średnica rury $\geq 400 \text{ mm}$
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN160.

Rury teleskopowe

- rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle $>400 \text{ mm}$, umożliwiające dostęp sprzętu eksploatacyjnego w dyspozycji przyszłego eksploatatora, odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji, odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
- połączenie rury teleskopowej z włazem rozłączne - na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania, odporne na obciążenia dynamiczne oraz zmiany sezonowe temperatury oraz wysokie temperatury podczas wylewania powierzchni asfaltowej (niedopuszczalne połączenie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe, łatwe do zniszczenia na skutek obciążeń dynamicznych i zmian temperaturowych),
- rury teleskopowe o długości $\geq 375 \text{ mm}$ lub $750 + 1000 \text{ mm}$ dostosowane do różnych grubości konstrukcji drogi, umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki - wyrównanie poziomu włazu z nawierzchnią.

Zwieńczenie

- zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 teleskopowe – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia;
- włazy wykonane z żeliwa szarego;
- włazy nie wentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przed przedostawaniem się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni;
- włazy zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat jednostki certyfikującej;
- pozostałe elementy zwieńczeń posiadające dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej

2.2.3. Kruszywo na podsypkę i obsypkę oraz zasypkę kanałów i rurociągów

Na podsypkę, obsypkę i zasypkę użyć należy piasku, pospółki lub żwiru. Zastosowany materiał powinien odpowiadać wymaganiom stosowanych norm – [1, 2, 3, 4]. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę piaskową powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito 5 mm i nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito 0,2 mm oraz o stopniu zagęszczenia ok. 0,2.

2.2.4. Beton

Beton hydrotechniczny C30 i C35/45 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07 oraz PN-EN 1916-2005, PN-EN 206-1.

2.2.5. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.3. Składowanie materiałów

2.3.1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej, jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Przy składowaniu należy stosować się do wymagań producenta rur. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz przed uszkodzeniem. Dopuszczalny czas składowania rur w magazynach otwartych wynosi 12 miesięcy. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według asortymentu w sposób zapewniający stateczność stosów oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych rodzajów rur. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładkach drewnianych.

2.3.2. Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej wyrównanej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokości składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.3.3. Cegła kanalizacyjna

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzanie wód opadowych. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczania. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

2.3.4. Włazy kanałowe

Składowanie włazów może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korozyjnie. Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów). Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.3.5. Kruszywo

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

2.3.6. Cement

Cement powinien być przechowywany w workach i składowany w magazynach zamkniętych. Składowanie cementu musi być bezwzględnie odizolowane od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogóln

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy,

oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostanie przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do robót.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- koparko – ładowarkę kołową 0,60 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- równiarkę samojezdną,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- system do odwadniania wykopów, zestawy igłofiltrów o średnicy min. 63mm oraz agregaty pompowe
- pompę wirnikową spalinową o wydajności do 50 m³/h - do odwodnień ,
- samochód samowładowczych 5 ÷ 10 t,
- systemy szalunkowe do umocnienia wykopów,

3.3. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy dostawczy kryty do 5 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm³,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- ciągnik kołowy 37 kW (50 KM),
- ciągnik siodłowy z naczepą 16 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 1 t,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pompę do betonu 60 m³/h na samochodzie z rurociągiem 20 m,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne stosowania transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt

Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Rury tworzywowe

Rury tworzywowe PVC budowy kanałów ściekowych grawitacyjnych dostarczać na plac budowy w odcinkach prostych zabezpieczonych zaślepkami fabrycznymi, o długości montażowej 6 – 12 m, pakowanych pojedynczo lub w wiązki. Transport rur z tworzyw sztucznych może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak z uwagi na specyfikę najlepiej transportem samochodowym. Podczas transportu należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonany samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości i nośności,
- przewóz rur i prace przeładunkowe muszą być wykonane w temperaturze powietrza od +5 do +30 °C,
- przy transporcie rur nie pakietowanych należy je układać na podkładach drewnianych szerokości co najmniej 10 cm i grubości 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur, i zabezpieczyć przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod tańcuchy spinające ściany skrzyni samochodu; dolną warstwę można zabezpieczyć przed przesunięciem klinami i kołkami drewnianymi,
- na rurach nie wolno przewozić innych materiałów,
- przy pracach przeładunkowych należy stosować odpowiednie podnośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy, uniemożliwiające zaciskanie się liny na rurach,
- przy pracach przeładunkowych należy stosować liny miękkie,
- niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

Niezależnie od powyższego, podczas transportu i prac przeładunkowych należy bezwzględnie stosować zalecenia producenta rur. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Poszczególne warstwy, w miejscach stykania się wyrobów, należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

4.3. Kręgi.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ściankami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub inne odpowiednie materiały, oraz ciągną z drutu zamocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu należy je zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt., i łączyć taśmą stalową.

4.5. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu, w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowe luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedna obok drugiej, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek. Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie.

4.6. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca musi zapewnić takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,

- zmiany składu mieszanki,
 - zanieczyszczenia mieszanki,
 - obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych
- oraz zapewnią właściwy czas transportu, umożliwiając prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.7. Transport urobku, zasyпки i kruszywa

Urobek, zasypkę i kruszywo użyte na podsypkę, obsypkę i zasypkę mogą być transportowane środkami dostosowanymi do przewozu materiałów masowych, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Wykonawca musi zapewnić środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość prac w miarę postępu robót.

4.8. Transport cementu

Wykonawca, w przypadku transportu cementu luzem, musi zapewnić samochody - cementowozy, natomiast w przypadku transportu cementu w workach - samochody kryte dla ochrony cementu przed wilgocią. Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wszystkie roboty należy realizować z zachowaniem wymaganych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności z zachowaniem przepisów zawartych w Rozporządzeniach [26+32]. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram realizacji robót uwzględniających wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane kanały sanitarne.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z dokumentacją, w tym planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych sieci i obiektów, jak również z profilami oraz uzgodnieniami. Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, które należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30- 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wymagania podstawowe

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736 [5] i PN-B-06050 [4]. Wykopy należy prowadzić zgodnie z organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru wraz z harmonogramem robót. Organizacja tych robót musi uwzględniać wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty

ziemne. Roboty należy prowadzić od istniejących kanałów sanitarnych do góry kanalizacji. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- przygotować i oczyścić teren,
- urządzić przejazdy i drogi dojazdowe.

W pierwszej kolejności należy usunąć górną warstwę gruntu (humus) i złożyć oddzielnie, w celu ponownego wykorzystania. Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu:

- warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem przewodów i posadowieniem obiektów,
- w przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, kabli energetycznych itp.,
- w przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru oraz odpowiednie służby i instytucje,
- na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie, niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspajanego gruntu,
- przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736, a rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków,
- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (obudowa powinna wystawać co najmniej 15 cm ponad poziom terenu),
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- jeśli w czasie prowadzenia robót ujawnią się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować upłynianie gruntu i przełomy, a dopiero potem kontynuować prace ziemne.

Należy maksymalnie ograniczyć infiltrację wód opadowych z powierzchni terenu w grunt w strefach występowania ilów poprzez takie działania, jak:

- niedopuszczanie do wypełniania się otwartych wykopów fundamentowych wykonanych w ilach wodami opadowymi. Gromadzące się ewentualnie wody należy natychmiast z wykopów usunąć, aby nie dopuścić do rozmakania ilów. Gdyby jednak to nastąpiło, należy umiarkowaną warstwę ilów w dnie wykopu usunąć ręcznie i uzupełnić do projektowanego poziomu posadowienia chudym betonem.
- maksymalne skrócenie czasu robót fundamentowych w wykopach,
- wypełnianie zamierzonych, czy przypadkowych przegłębień w podłożu pod poziomem posadowienia wyłącznie chudym betonem,
- w miarę możliwości przyjmować taki kierunek prowadzenia robót ziemnych, aby możliwe było grawitacyjne odwodnienie wykopów,
- w przypadku natrafienia na istniejące ciągi drenarskie, układ drenów należy bezzwłocznie odtworzyć,

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane, zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w dokumentacji projektowej. Teren po robotach należy odtworzyć poprzez wzmocnienie od góry warstwą tłucznia stabilizowanego mechanicznie na szerokości i długości wykopu, lub z tłucznią betonowego sortowanego o frakcji 31,5-63 mm. Szerokości wykopów o ścianach pionowych należy przyjmować w zależności od średnicy rurociągu, zgodnie z zaleceniami COBRTI INSTAL zeszyte 9 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.

5.3.2. 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. W przypadku korzystania z dróg publicznych przy dowozie i wywozie urobku, Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenia eksploatacyjne oraz na zachowanie czystości.

Wykonawca zastosuje odpowiednie środki dla ochrony dróg publicznych przed nanoszeniem ziemi przez opony własnych środków transportu lub będzie je regularnie oczyszczał. Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku, wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania. W przypadku deponowania tymczasowego, obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce zasypania.

5.3.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy kanałów

Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem. Głównym celem odwodnienia dna wykopu jest odprowadzenie wody gruntowej napływającej do niego z obydwu stron i od dołu. W przypadku gdy:

- woda na trasie kanału sanitarnego byłaby wodą występującą w warstwach przepuszczalnych: piaskach drobnych, piaskach średnich odwodnienie przedmiotowych odcinków należy realizować za pomocą igłofiltrów w obsypce żwirowej,
- w przypadku stwierdzonych przewarstwień gruntu w formie piasków lub żwirów (gdzie występuje woda o charakterze naporowym w warstwach piaszczystych podścielających pokłady glin) odwodnienie w tych warstwach prowadzi poprzez zastosowanie typowych zestawów igłofiltrów, montowanych za pomocą wplukiwanej rury obsadowej średnicy 0,14 m. Igłofiltry wplukiwać w grunt po obu stronach, co 1,0 m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin, celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.
- w przypadku występowania wody na warstwach glin i ilów, wodę usuwać bezpośrednio z wykopu ze specjalnych studzienek o \varnothing 0,5 m.
- przy napływie dużych ilości wody gruntowej, ułożyć drenaż liniowy z karbowanych rur drenarskich tworzywowych (PVC) o \varnothing 0,16 m w obsypce z piasku, żwiru, żwiru grubego o max. średnicy zastępczej Φ 32mm.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków wodnych w trakcie wykonywania robót. Koszty odwodnienia wykopów przyjmie Wykonawca ryczałtowo po zapoznaniu się z terenem, dokumentacją i przy przyjętej przez siebie organizacji robót.

5.3.4. Podłoże

Przewody projektowanej kanalizacji posadzić na podsypce z piasku o wysokości 0,15 m, zagęszczonej do wskaźnika $W = 0,98-1,0$. O ile grunt spełnia wymagania podsypki kanał posadzić bezpośrednio na gruncie rodzimym, wyprofilowanym zgodnie z projektowanym spadkiem. Podłoże zarówno naturalne, jak wymienione powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni i z zaprojektowanym spadkiem. Materiał podłoża starannie ułożyć na dnie wykopu, unikając segregacji, i za pomocą sprzętu mechanicznego dokładnie ubić warstwami o grubości nie przekraczającej po ubiciu 15 cm, w celu uzyskania jednorodnej podsypki o odpowiednim nachyleniu. Jeśli mają być użyte wibratory płytowe, wówczas powinna być wykonana co najmniej jedna warstwa żwiru i dwie warstwy piasku. Ręczne ubijanie i podbijanie jest dozwolone tylko wtedy, gdy nie ma wystarczającego miejsca do użycia sprzętu mechanicznego. Minimalna grubość ubitego materiału ziarnistego na równym dnie wykopu lub nad największymi nierównościami dna powinna wynosić 15 cm (10 cm pod kielichami). Rury należy następnie równo ułożyć na podsypce, zwracając szczególną uwagę na podparcie rur na całej długości tzw. podbicie pachwin rurociągu. W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewniać warunki czystości – nie dostawania się piasku do wnętrza kielicha. Kielich rury układanej powinien być zabezpieczony odpowiednim dekletem. Ułożony odcinek rury kanalizacyjnej – po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga ustabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokość 20 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnić do 50 cm). Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złączy danego odcinka. Po obydwu stronach rurociągu należy ułożyć materiał ziarnisty tego samego typu, w jednorodnych warstwach o grubości nie przekraczającej 15 cm, ubitych zgodnie z wymaganiami specyfikacji, zwracając uwagę na to, aby pod rurą nie pozostawić żadnych pustych miejsc, i aby rury nie przemieściły się pod wpływem różnicy ciśnienia z boku. Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur – zrzucanie materiału obsypki bezpośrednio z poziomego terenu na rury jest niedozwolone.

5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien powodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Najpierw trzeba podsypać rurę z boków, dobrze ubijając grunt warstwami 0,20 m do wysokości 0,30 m ponad lico rury. Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- Etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- Etap III - zasypanie wykopu warstwami piaskiem lub pospółką i wzmocnienie od góry 14 cm warstwą zagęszczonego gruzonetonu, z jednoczesną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypania w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt niespoisty, bez grudek i kamieni, mineralny, syty, drobno lub średnioziarnisty. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypanie należy zagęścić do wskaźnika Proctora $W = 0,98-1,0$. Bardzo ważne jest, aby stan zagęszczenia w strefie posadowienia rury (podsypka i zasypanie na 30 cm ponad grzbiet rury) była co najmniej równa wartości zagęszczenia zasypania właściwej.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Montaż rur

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać wymagania określone w dokumentacji projektowej. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych kanałów grawitacyjnych, należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Technologia budowy kanałów musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji i specyfikacji. 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. Transport pojedynczych rur do wykopu należy wykonywać za pomocą pasów nośnych. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału. 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. Poszczególne rury należy unieruchomić poprzez obsypanie ziemią, z pozostawieniem dostępu do miejsc połączeń przewodów, i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać +20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową, za pomocą odpowiedniej, dopasowanej pokrywy. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie wody po ewentualnym zalaniu wykopu. Montaż rur realizować zgodnie z instrukcją producenta. Montaż przewodów powinien być wykonywany, zgodnie z wymaganiami norm [10] i [9], w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur. Łączenie rur PVC – kielichowe z wykorzystaniem uszczelki gumowej wargowej. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciągnięciu) końca rury w kielich z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym) do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

5.4.2. Studzienki kanalizacyjne rewizyjne i inspekcyjne.

Na kanałach grawitacyjnych kanalizacji ściekowej i podłączeniach nieruchomości, zgodnie z projektem stosować studzienki:

- rewizyjne prefabrykowane $\Phi 1000$ mm z betonu C35/45, $W \geq 10$
- studzienki inspekcyjne tworzywowe $\Phi 400/425$ mm.

STUDZIENKI REWIZYJNE PREFABRYKOWANE

Na inwestycji stosować prefabrykowane studzienki rewizyjne wykonywane na zamówienie, a produkowane przez firmy posiadające odpowiednie atesty. Elementy prefabrykowane studzienek,

a także studzienki z tworzyw sztucznych powinny być montowane zgodnie z instrukcją producenta. Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1917. Dla zapewnienia zachowania wymaganej rzędnej studzienek komorę roboczą posadzić w wykopie na podbetonie C30 o grubości 0,20 m. Dopuszcza się zastosowanie płyt prefabrykowanych. Właz kanałowy obetonować betonem C35/45 lub obrukować w promieniu 0,65 m. Poziom włazu należy zrównać z powierzchnią ulicy lub terenu w miejscu lokalizacji studni. Studzienki rewizyjne i kontrolne zakończyć kręgiem stożkowym asymetrycznym i przykryć włazem kanałowym typu ciężkiego Φ 600 mm, KL D400 okrągłe bez wentylacji z wkładką gumową (odporną na agresywne działanie ścieków). Odlew żeliwny z wypełnieniem betonem o klasie min. C35/45, zabezpieczony przed obrotem (PN-EN 14:2000). Połączenie rur kanałów o przepływie grawitacyjnym z komorami studzienek rewizyjnych wykonać stosując tuleje ochronne przejściowe dla rur PVC. W odległości max. 0,50-1,00 m od ścianki studzienek, na każdym przewodzie wchodzącym i wychodzącym ze studzienki zastosować przegub t.j. wykonać połączenie kielichowe. Dno studzienki wykonać jako monolit z betonu hydrotechnicznego z kinetą z betonu C35/45, $W \geq 10$ o wysokości $H = D_y$. Należy stosować włazy żeliwne typu ciężkiego z balastem betonowym oraz zabezpieczeniem przed przesunięciem, odpowiadające wymaganiom PN-EN 14:2000 [13]. Zastosować należy pierścienie dystansowe żelbetowe prefabrykowane o średnicy 0,65 m powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45, $W \geq 10$. Zastosowane płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość min. 15 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45 zbrojonego stalą StOS.

STUDZIENKI INSPEKCYJNE TWORZYWOWE NIEWŁAZOWE

Zastosowaną w projekcie studzienki inspekcyjne niewłazowe z trzonową rurą DN 400, $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ winny spełniać następujące wymagania. Zastosowane studzienki niewłazowe muszą być zgodne z normami PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000, PN-EN 13598-2:2009 (niewłazowe) oraz winny posiadać:

- pozytywne wyniki testów hydraulicznych zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu,
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aproba techniczna ITB,
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aproba techniczna IBDIM,
- odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych studzienki na agresywne działanie ścieków,
- odporność chemiczną uszczelki - uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1:2002, (odporne na agresywne działanie ścieków),
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.
- rura trzonowa o sztywności min. $SN 4 \text{ kN/m}^2$, o strukturze jednorodnej, dostosowana do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki, i możliwością zastosowania zabudowy do głębokości podanej w projekcie
- szczelność studzienki przy poziomie wody gruntowej do 4,5 m powyżej najniższych połączeń kielichowych,
- średnica rury trzonowej $\geq 400 \text{ mm}$,
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury trzonowej,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach 160 mm,
- rury teleskopowe z rury PVC ze ścianką litą o wysokiej trwałości, o średnicy w świetle $>400 \text{ mm}$, odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji, oraz odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
- połączenie rury teleskopowej z włazem rozłączne (na zaczepy), odporne na obciążenia dynamiczne, zmiany sezonowe temperatury oraz wysokie temperatury podczas wylewania powierzchni asfaltowej (niedopuszczalne połączenie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe łatwe do zniszczenia na skutek obciążeń dynamicznych i zmian temperaturowych),
- rury teleskopowe o długości $\geq 375 \text{ mm}$ lub $750 + 1000 \text{ mm}$ dostosowane do różnych grubości konstrukcji drogi, umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu włazu z nawierzchnią.
- zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 teleskopowe – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążenia na trzon studzienki i jej podłączenia;
- włazy wykonane z żeliwa szarego, nie wentylowane (ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu

kanalizacyjnego piasku i zanieczyszcze z nawierzchni), zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat jednostki certyfikującej i dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej.

5.4.3. Próba szczelności

Po ułożeniu min ok. 50 m odcinka przewodów należy przeprowadzić próbę szczelności. Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studzienek rewizyjnych wykonanych z betonu. Przewód w czasie próby musi być ustabilizowany przez wykonanie obsypki i przynajmniej częściowego przykrycia (minimum 20 cm ponad wierzch rury) z pozostawionymi widocznymi miejscami połączeń rur. Wszystkie otwory badanego odcinka przewodu muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów, muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

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

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić ze zbiornika otwartego na powierzchni terenu - grawitacyjnie. Uwaga: W żadnym wypadku nie wolno dokonywać bezpośredniego połączenia wlotu do kanału z przewodem ciśnieniowym dostarczanej wody. Napełnienie przewodu przeprowadza się powoli ze studzienki od dołu kanału. Odpowietrzenie kanału należy wykonać w najwyższym jego punkcie. Czas napełnienia odcinka przewodu nie powinien być krótszy od jednej godziny, dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu. Do pomiaru ciśnienia używać rurki pionowej przezroczystej, albo innego urządzenia do pomiaru ciśnienia. Rurociągi z rur kanalizacyjnych z PVC poddać próbie ciśnienia o wartości min. 5,0 m.s.w. Ciśnienie może być mniejsze, o ile wynika to z zagłębienia przewodu oraz studzienek pośrednich na trasie przewodu. Badany przewód kanałowy powinien przed próbą pozostawać przez jedną godzinę całkowicie napełniony. Czas trwania próby powinien wynosić 15 minut. Na złączach kielichowych nie powinny ukazywać się krople wody. Rurociąg uważa się za szczelny, kiedy dopełniana ilość wody w rurociągu w czasie trwania próby (15 min.) nie wynosi więcej niż 0,02 dm³ /m² powierzchni rury. W wypadku nieszczelnego złącza kielichowego rury, należy je wymienić, a próbę szczelności powtórzyć. Po sprawdzeniu złączy na szczelność, złącza zabezpiecza się obsypką z piasku z odpowiednim jej zagęszczeniem. Wodę do próby szczelności pobrać z istniejącej sieci wodociągowej.

5.5. Odtworzenie nawierzchni

W związku z budową kanałów w drogach nieutwardzonych, należy doprowadzić nawierzchnię do stanu pierwotnego oraz wzmocnić teren po robotach (w ramach pasa roboczego) od góry 14 cm warstwą gruzobetonu.

5.6. Podłączenia kanalizacyjne

W projekcie zaprojektowano 22 szt. podłączeń kanalizacyjnych. Podłączenia obejmują swym zasięgiem podłączenie do kanału projektowanego poprzez studnię nabudowaną na kanale, wyjście z pasa drogowego i kończą się studzienką inspekcyjną Φ 400/425mm. Przedmiotem zamówienia nie jest montaż studni inspekcyjnej na terenie nieruchomości, a podłączenia w miejscu projektowanych studni inspekcyjnych należy zakończyć korkiem.

Przy wykonywaniu podłączeń należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przewodu powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalna średnica przewodów przykanalika powinna wynosić 160 mm,
- spadki podłączeń powinny wynosić min. 1,5%,
- włączenie podłączeń do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku podłączenia nad półką kinety studzienki wynosiła max. 1,0 m; w przypadku przekroczenia 1,0 m należy wykonać podłączenie stosując fajkę po zewnętrznej obrysie studzienki.

5.7. Izolacje

Kręgi betonowe i żelbetowe prefabrykowane użyte do budowy kanalizacji z betonu min. C35/45, W \geq 10 nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia przed korozją.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w terminie umownym i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium któremu Wykonawca zamierza zleci prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażenie w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo – kontrolne.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być prowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami normy PN 92/B-10735. 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.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca ma obowiązek prowadzenia stałej i systematycznej kontroli, której celem jest sprawdzenie zgodności wykonanych czynności z dokumentacją projektową i obowiązującymi aktami prawnymi. Wyniki badań powinny być wpisywane do dziennika budowy. Celem kontroli robót jest także takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, Aprobata Techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją,

i które spełniają wymogi SST.

6.4. Dokumenty budowy

Dokumentami budowy są:

- dziennik budowy,
- rejestr obmiarów,
- pozostałe dokumenty budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy należy dokonywać na bieżąco i muszą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi

i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy muszą być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączony do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty należy oznaczać kolejnymi numerami załącznika, oraz opatrzyć datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie, i wpisuje do rejestru obmiarów. Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

Dokumenty budowy muszą być przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy wymaga jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy muszą być zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

6.5. Zakres kontroli jakości

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodność z dokumentacją projektową,
- badania wykopów otwartych - obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- badania podłoża naturalnego - przeprowadza się dla stwierdzenia, czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w dokumentacji projektowej,
- badania zasypu przewodu - sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu - należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi; pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m,
- badania nasypu stałego - sprowadza się do sprawdzenia zagęszczenia gruntu nasypowego,
- badania podłoża wzmocnionego - przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach, z dokładnością do 1 cm; badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża,
- badania materiałów użytych do budowy kanalizacji - następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub bezpośrednio na budowie, przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne,
- badania szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację - podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy i ścian przewodu,
- badania szczelności na infiltrację - w czasie trwania próby należy prowadzić obserwację i robić odczyty, co 30 minut, położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinie poszczególnych studzienek.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca, po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o obmierzanych robotach i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru należy wpisywać do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar zakończonych robót należy przeprowadzać z częstością ustaloną w harmonogramie, lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.2. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary przeprowadza przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadzać przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia wykonywać w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór robót należy dokonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych t.II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”. Po wykonaniu poszczególnych etapów prac oraz na zakończenie należy dokonać komisyjnych odbiorów odpowiednio cząstkowych i końcowego. W skład komisji powinni wchodzić Inspektor Nadzoru, kierownik budowy oraz przedstawiciel użytkownika. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami z uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób po montażowych,
- protokoły pomiarów i badań,
- świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urzędzie i materiałów.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór techniczny częściowy

Roboty zanikające i ulegające zakryciu należy poddać badaniu przy odbiorze technicznym częściowym. Badaniu podlegają:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu, które nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie osi przewodu od wytyczonej, które nie powinno wynosić więcej niż ± 2 cm,
- odchylenie grubości warstwy podłoża, które nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża, które nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie rzędnych ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie, które nie powinno przekraczać ± 1 cm,
- podłoże naturalne, które musi być nienaruszone; w przypadku naruszenia podłoża naturalnego ubytek uzupełnić piaskiem stabilizowanym cementem,
- podłoże wzmocnione tj. jego grubość i rodzaj, zgodnie z dokumentacją,
- materiał ziemny użyty do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grudek i kamieni,
- wymagany wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów,

- jakość połączeń i szczelność kanałów grawitacyjnych i studzienek kanalizacyjnych zgodnie z normą PN-EN 1610,
- jakość wykonanych izolacji.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50,0 m.

8.3. Odbiór końcowy robót

Podczas odbioru technicznego końcowego należy dokonać:

- zbadania zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą,
- zbadania protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadania rozstawu studzienek kanalizacyjnych oraz rzędnych pokryw tych studzienek, z dopuszczalną tolerancją ± 5 mm,
- zbadania protokołów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych.

Przy odbiorze końcowym kierownik budowy jest zobowiązany do złożenia oświadczeń:

- o wykonaniu zadania zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

Po odbiorze końcowym należy przedstawić komisji wszystkie dokumenty oraz protokoły prób, badań i odbiorów częściowych. Odbiorem objęte są poszczególne fazy robót podlegające zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy. Poza tym mogą to być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy, co do których inwestor zgłosił zastrzeżenia przy częściowym odbiorze. Odbiór ten powinien być potwierdzony protokołem Komisji Odbiorczej, z podaniem ewentualnych usterek i terminu ich usunięcia. Wszystkie atesty i certyfikaty oraz aprobaty techniczne dotyczące zabudowanych materiałów powinny być opatrzone klauzulą opieczętowaną i podpisaną przez Wykonawcę, że materiał objęty dokumentem został zabudowany na inwestycji „ROZBUDOWA SIECI WODOCIGOWEJ ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ W ZBRUDZEWIE”

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

W wycenionym przedmiarze robót cena jednostkowa danej pozycji winna uwzględniać wszystkie materiały, czynności, wymagania i badania niezbędne do właściwego wykonania i odbioru robót, bez względu na to, czy zostało to szczegółowo wymienione w Specyfikacjach Technicznych i przedmiarze robót, czy też nie.

9.2. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa zaproponowana przez Oferenta za daną pozycję w wycenionym przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonane roboty objęte tą pozycją kosztorysową. W cenie jednostkowej należy uwzględnić między innymi:

- robocizną oraz wszelkie koszty z nią związane,
- wartość materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu na plac budowy i magazynowania,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy itp.),
- koszty płac personelu i kierownika budowy, koszty utrzymania i zabezpieczenia placu budowy, koszty usług obcych przedsiębiorstw na rzecz budowy, ekspertyzy dotyczące robót, koszty nadzoru odpowiednich instytucji,
- koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, zysk, podatki z wyjątkiem podatku VAT,
- koszty zajęcia pasa drogowego,
- koszt wykonania projektu organizacji ruchu na czas budowy oraz wykonanie organizacji ruchu,
- koszty obsługi geodezyjnej.

Ceny jednostkowe, o których mowa powyżej stanowią podstawę płatności, i winny zostać ustalone przez Oferenta w wycenionym przedmiarze robót dla każdego z elementów rozliczeniowych. Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać zakres robót wymienionych w pkt.1.3 niniejszej ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-81B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
4. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
5. PN-B- 10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
6. PN-EN-476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
7. PN-EN-752-2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. pojęcia ogólne i definicje. Instalacje pompowe.
8. PN-EN- 1610:2002 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.
9. PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
10. PN-EN1630:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
11. PN-EN1917:2004 PN-EN1916:2005 Studzienki kanalizacyjne. Rury WIPRO.
12. PN-EN 1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
13. PN-87/H-74486 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
14. PN-H-74051/02 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania. Klasa B, C, D.
15. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe. Beton zwykły.
16. PN-88/B-06250. Beton zwykły
17. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
18. PN-EN 12050-1 Przepompownie ścieków. Zasady budowy i badania. Przepompownie ścieków zawierające fekalia.
19. PN-EN 12050-4 Przepompownie ścieków. Zawory zwrotne do przepompowni ścieków.
20. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

10.2. Normy Branżowe

21. BN-77/8931-12. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
22. BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne Wymagania i badania przy odbiorze.

10.3. Inne dokumenty

23. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późn. zm.).
24. Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 roku o normalizacji (Dz. U. Nr 55 poz. 251).
25. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4 marca 1999 roku w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm.
26. Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U. Nr 51/54 poz. 259)
27. Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozguszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 poz. 115 z późn. zm.).
28. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U nr 96/93 poz. 438).
29. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U nr 129/97 poz. 844, nr 91/02 poz. 811).
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47/03 poz. 401).
31. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 21 poz. 73).

32. Rozporządzenie Ministra Pracy, Płac i Polityki socjalnej z dnia 8 lutego 1994 roku w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm i norm branżowych, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 37 poz. 138).
33. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 10 poz. 48 z dnia 8 lutego 1995 roku).
34. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 roku w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
35. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 roku w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymaga podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej.
36. Rozporządzenie Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. Nr 25 poz. 133).
37. Katalog studzienek kanalizacyjnych.
38. Dokumentacja Projektowa Specyfikacja Techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane - Izba Projektowania Budowlanego W-wa 2002
39. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe Arkady 1988 r.
40. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL W-wa 2003 r.
41. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków.
42. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 poz. 455).
43. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/95 poz. 686).
44. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych(Dz. U. Nr 14 poz. 60 z późn. zm.).
45. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie określenia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43199 poz. 430).
46. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz.U. Nr 6/86 poz. 33, Dz.U. Nr 48/86 poz. 239, Dz.U. Nr 136195 poz. 670).
47. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 5 maja 1999 r. w sprawie określenia odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej, wykonywania robót ziemnych, budynków lub budowli w sąsiedztwie linii kolejowych oraz sposobu urządzenia i utrzymywania zasłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych (Dz.U. Nr 47/99 poz. 476).
48. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków , jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Andrzej Kujawa
 inżynier inżynierii środowisk
 upr. bud. Nr 4867/P
 w s... instal...
 § 2 ust. 2 pkt 2 § 6 ust. 2 § 13 ust. 1 pkt 4 lit. b