

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-03 SC

MONTAŻ SIECI CIŚNIENIOWYCH

Dział Robót:

45000000-7: Roboty budowlane

Grupa robót budowlanych:

45200000-9: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasy robót budowlanych:

45220000-5: Roboty inżynieryjne i budowlane

45230000-8: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu,

Kategorie robót budowlanych:

45231000-5: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych, linii energetycznych.

45232000-2: Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	4
1.1.	Przedmiot ST.....	4
1.2.	Zakres stosowania ST	4
1.3.	Zakres robót objętych ST.....	4
1.4.	Określenia podstawowe	5
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
2.	MATERIAŁY.....	8
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	8
2.2.	Rury i kształtki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych.....	8
2.3.	Armatura i kształtki ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego.....	9
2.4.	Pozostałe materiały	12
2.5.	Przechowywanie i składowanie materiałów	12
3.	SPRZĘT.....	13
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	13
3.2.	Zalecenia dotyczące sprzętu	14
4.	TRANSPORT.....	14
4.1.	Transport materiałów i prefabrykatów	14
5.	WYKONANIE ROBÓT	15
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót	15
5.2.	Warunki przystąpienia do robót	16
5.3.	Montaż rurociągów	17
5.4.	Wykonywanie połączeń.....	17
5.5.	Dopuszczalne odchyłki na przewodach.....	20
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	20
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	20
6.2.	Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych	20
6.3.	Kontrola ułożenia przewodu	20
6.4.	Kontrola połączeń zgrzewanych.....	21
6.5.	Próba szczelności.....	21
6.6.	Dezynfekcja i płukanie.....	23
7.	OBMIAR ROBÓT	24
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	24
7.2	Zasady określania ilości robót	24
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	24
8.1	Badania przy odbiorze	24
8.2	Odbiór techniczny częściowy	25
8.3	Odbiór techniczny końcowy	25
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	26
9.1	Zasady rozliczenia i płatności	26
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	26
4.1.	Normy i inne dokumenty.....	26

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST — Specyfikacja Techniczna

DP — dokumentacja projektowa

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej w ramach inwestycji, pn.

„BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ W MIEJSCOWOŚCI ROZTOKA”

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z ww. inwestycją.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia kompleksowych robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej wraz z uzbrojeniem.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania odmiennych od ujętych w ST na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

W zakres robót wchodzi:

- Rurociąg tłoczny z rur PE100 SDR17 i PE100 RC SDR17 o średnicy \varnothing 75mm,
- Przewody wodociągowe z rur PE100 SDR17 i PE100 RC SDR17 o średnicy \varnothing 110mm, \varnothing 50mm oraz \varnothing 40mm,
- Hydrant nadziemny żeliwny Dn80mm,
- Zasuwy żeliwne kołnierzowe Dn80mm z obudową i skrzynką uliczną do zasuw,
- Rury ochronne PEHD o średnicy Dn355mm i Dn280mm wraz z zamknięciem końcówek rur za pomocą manszet,
- Montaż armatury na sieci i przyłączach wodociągowych (nawiertki z odejściem gwintowanym wraz z zasuwą, zasuwy żeliwne kołnierzowe, konsole wodomierzowe, zawory odcinające grzybkowe, zawory redukujące ciśnienie, wodomierze $\frac{3}{4}$ ", zawory antyskażeniowe, itp.),
- Kształtki ciśnieniowe z rur PE (łuki, mufy, trójniki, zaślepki, łączniki redukcyjne itp.),
- Montaż kształtek żeliwnych na sieci i przyłączach wodociągowych (złączki redukcyjne, łączniki kołnierzowe z zabezpieczeniem przed przesunięciem, zwężki redukcyjne, króćce dwukołnierzowe, kolana z gwintem zewnętrznym, złączki z gwintem zewnętrznym i wewnętrznym, złączki gwintowane, łączniki redukcyjne, itp.),
- Inne elementy, łączniki i kształtki żeliwne i tworzywowe (trójniki, mufy), niezbędne dla prawidłowej realizacji inwestycji

Nie oznacza to jednak, że w trakcie realizacji nie okaże się koniecznym wykonanie jeszcze innych robót, aby zadanie było w pełni funkcjonalne i bezpieczne zarówno na etapie realizacji jak i eksploatacji.

Wykonawca przewidzi w ofercie oprócz kosztów robót podstawowych i pomocniczych, również koszty robót towarzyszących, w tym koszty zajęcia pasa drogowego, ewentualnej odbudowy osnowy geodezyjnej, płukania, dezynfekcji i próby szczelności sieci, itp.

Do robót pomocniczych, zanikających i towarzyszących warunkujących prawidłowe wybudowanie rurociągów należą m.in. następujące roboty:

- roboty ziemne: mechaniczne i ręczne wraz z ew. odspajaniem podłoża skalistego, (wykopy, oszalowania ścian wykopu (montaż i demontaż), podłoża, podsypki, obsypki, zasypki, zagęszczenie gruntu, stałe i tymczasowe podwieszenia kolidujących przewodów)
- roboty ziemne (wykopy punktowe i oszalowania) dla realizacji budowy w technologii bezwykopowej,
- odwodnienia wykopu (igłofiltry, pompowanie bezpośrednie z wykopu) i utrzymanie wykopu w stanie suchym
- wywóz gruntu, gruzu na składowisko (wraz z wszelkimi opłatami),
- ew. rozbiórka i odbudowa nawierzchni jezdni, chodników, zieleni w zakresie niezbędnym do wykonania kanałów, uwarunkowana technologicznie (komory do przewiertów, odcinki wykonane metodą wykopu otwartego itp.),
- ew. niezbędne przekładki kolidujących istniejących sieci i kabli,
- próby szczelności sieci,
- inwentaryzacja powykonawcza sieci,
- włączenie i wyłączenie sieci wodociągowej na czas prowadzonych prac,
- dezynfekcja i płukanie sieci wodociągowej,
- przepięcia istniejących odcinków sieci,
- dowóz materiałów na miejsce wbudowania itp.

Wszystkie te roboty należy skalkulować w cenie jednostkowej wykonania 1 mb rurociągu z uzbrojeniem.

Długości poszczególnych rurociągów w podziale na średnice i typy rur, ilości studni w podziale na średnice, ilości kształtek w podziale na rodzaje i średnice zawarte są w opisie i części rysunkowej w DP.

Układ kanalizacji przedstawiono w dokumentacji projektowej na planach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:500 (część graficzna DP).

Podstawowy zakres budowy sieci przedstawiono w DP w opisie.

Przedstawiony w DP zakres w trakcie realizacji zadania może ulec niewielkim i niezbędnym modyfikacjom wynikającym z niemożliwych do przewidzenia na etapie projektowania okoliczności.

1.4. Określenia podstawowe

Ogólne określenia podstawowe przedstawiono w ST „Wymagania ogólne”.

kształtki - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci;

uzbrojenie przewodów wodociągowych – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe funkcjonowanie i eksploatację sieci wodociągowej

sieć wodociągowa – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkami, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym

przyłącze wodociągowe – przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do instalacji wodociągowej

przewód wodociągowy rozdzielczy – przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych

armatura sieci wodociągowych – w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa – zasuwy, przepustnice, zawory,
- armatura regulująca – zawory regulacyjne i redukcyjne
- armatura przeciwpożarowa – hydranty
- armatura czerpalna – źródła uliczne
- armatura pomiarowa – wodomierz,

Studzienka wodociągowa; komora wodociągowa – obiekt na przewodzie

wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury (np. zasuwy, zespołu i zaworu napowietrzającego – odpowietrzającego, itp.)

Połączenie elektrooporowe – połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką.

Połączenie doczołowe – połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

Połączenie siodłowe – połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wklęsłej powierzchni siodła i zewnętrznej powierzchni rury aż do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usunięcie elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych powierzchni.

Połączenie mechaniczne – połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.

Węzeł montażowy – miejsce, w który następuje rozgałęzienie odcinków przewodów lub instalowanie elementów uzbrojenia,

Blok oporowy – betonowy blok wykonany w celu zabezpieczenia przewodu przed osiowym przemieszczaniem się,

Próba szczelności – próba przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy dana sieć spełnia wymagania szczelności na przecieki,

Woda zużyta – woda zmieniona na skutek jej użycia i odprowadzona do systemu kanalizacyjnego.

Dno rurociągu – najniższy punkt powierzchni wewnętrznej trzonu rury lub kanału w dowolnym przekroju poprzecznym

Grunt rodzimy – grunt wydobyty z wykonanego wykopu

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką

System kanalizacyjny – sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przykanalików 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.

Kanał ściekowy – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych

Ścieki – wody zużyte i/lub wody powierzchniowe odprowadzane przewodem kanalizacyjnym

Woda zużyta – woda zmieniona na skutek jej użycia i odprowadzona do systemu kanalizacyjnego

Kanał – przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż jednego źródła

Przewód tłoczny – rurociąg, przez który są tłoczone ścieki

Kanalizacja ciśnieniowa – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Kanalizacja ciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do pierwszej studzienki kanalizacyjnej włączowej, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni.

Infiltracja – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego

Eksfiltracja – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu

Przepompownia ścieków – obiekt inżynierski wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczony do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy

Układ pompowy – pompownia wraz ze współpracującymi przewodami tłocznymi

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

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

Komora robocza – część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

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

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

Złącze – połączenie między sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z uszczelnieniem.

Studnia rozprężna – stanowi uzupełniający obiekt systemów kanalizacji grawitacyjno-ciśnieniowej. Pełni ona funkcję wytracania energii ścieków odprowadzanych z przepompowni do odbiornika.

kształtki - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci;

Próba szczelności – próba przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy dana sieć spełnia wymagania szczelności na przecieki,

Woda zużyta – woda zmieniona na skutek jej użycia i odprowadzona do systemu kanalizacyjnego.

Dno rurociągu – najniższy punkt powierzchni wewnętrznej trzonu rury lub kanału w dowolnym przekroju poprzecznym

Grunt rodzimy – grunt wydobyty z wykonanego wykopu

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych projekt realizuje konkretne rozwiązania techniczne dopuszcza się, więc stosowanie rozwiązań równoważnych, co do ich cech i parametrów a wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów, użyte w Dokumentacji Projektowej, powinny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji.

Uszkodzone nawierzchnie drogowe i działek należy odtworzyć i przywrócić do stanu pierwotnego.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do budowy sieci wodociągowych powinny mieć odpowiednie oznaczenia jakościowe, jak np.:

- 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
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby niepodlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Materiały użyte do budowy powinny być nowe i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Wszystkie Materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania Materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Należy stosować wyłącznie materiały klasy I.

2.2. Rury i kształtki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych

Wszystkie elementy rurociągu muszą być wykonane z polietylenu PE100 SDR17 lub PE100 RC SDR17 min. dwuwarstwowych.

Wszystkie elementy rurociągu wykonane muszą być o średnicy nominalnej ustalonej w dokumentacji projektowej. Rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać dla wodociągu warunki określone w normach: PN-EN 12201-2:2011, PN-EN 1555-2:2012, PN-EN 12201-2:2012.

Załamania na trasie rurociągów realizowane będą za pomocą kształtek PE 100, długich, segmentowych, przystosowanych do przyjętej technologii wykonania połączeń. Przewiduje się zastosowanie rur o długości 12,0 m zgrzewanych doczołowo.

Kształtki (kolana, łuki, tuleje kołnierzowe, mufy) powinny mieć parametry techniczne (średnice, kąty itp.) zgodne z projektem i być dostosowane do przyjętej technologii zgrzewania. Przewiduje się zgrzewanie elektrooporowe kształtek.

Połączenia rur z istniejącymi wodociągami wykonać za pomocą kształtek wskazanych w DP na rysunkach punktów węzłowych.

Wymagania dla rur PE100 RC:

Stosowane rury muszą być wykonane z polietylenu PE 100RC, z zewnętrzną, gładką warstwą ochronną PE100RC odporną na powolną propagację pęknięć (Full Notch Test, Notch Test) i obciążenia punktowe (test PLT Dr Hessela).

Średnice zewnętrzne rur powinny być zgodne z normą PN-EN 12201-2 oraz PN-EN 13244 i umożliwiać bezpośrednie zgrzewanie doczołowe, za pomocą kształtek elektroporowych oraz segmentowych, bez zdejmowania warstwy ochronnej.

Wymagania wytrzymałościowe dla surowców do produkcji rur:

Właściwość	Wymagania PAS 1075	Wymagania AT-15-8216/2009 ITB
Test FNCT (Full Notch Creep Test) ISO 16770 (parametry badania: 4 N/mm ² , 80°C, 2% Arkopal N-100)	czas > 8760 h	czas > 8760 h
Odporność na obciążenia punktowe Test PLT Dr Hessela (parametry badania: 4 N/mm ² , 80°C, 2% Arkopal N-100)	czas > 8760 h	czas > 8760 h
Odporność na powolną propagację pęknięć (Notch Test) – tzw. próba z karbem PN-EN ISO 13479 (parametry: SDR 11, ciśnienie 9,2 bara, temp. 80°C)	czas > 8760 h	czas > 8760 h

Wymagania wytrzymałościowe dla rur PE100 i PE100 RC:

- Gęstość: 950 kg/m³,
- Moduł elastyczności (wartość krótkotrwała): 1110 MPa,
- Wytrzymałość na rozciąganie na granicy plastyczności: 25 MPa,
- Wydłużenie przy zerwaniu: > 600%,
- Czas indukcji utleniania OIT (200°C): > 20 min,
- Odporność na powolną propagację pęknięć (9,2bar, 80°C):
 - > 1000 h dla rur PE,
 - > 8760 h dla rur PE RC,
- Twardość (skala Shore D): > 65,

2.3. Armatura i kształtki ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego

Armatura musi spełniać warunki określone w normach PN-EN 1074-1÷5 oraz PN-EN 12201-1, PN-EN 14339.

Stosować armaturę wykonaną z żeliwa sferoidalnego, o parametrach technicznych zgodnych z dokumentacją projektową.

- hydranty nadziemne i podziemny Dn 80 mm, PN16,

- zasuwki klinowe kołnierzowe, miękkouszczelniające, długie, PN10, z trzpieniem ze stali nierdzewnej, wyposażone w obudowę teleskopową i skrzynkę żeliwną uliczną do zasuw

Kształtki żeliwne (trójniki kołnierzowe, kołnierze do rur PE zabezpieczone przed przesunięciem, króćce dwukołnierzowe, redukcje itp.) wykonane muszą być z żeliwa sferoidalnego.

Do połączeń kołnierzowych należy zastosować śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami wykonane ze stali odpornej na korozję. Kształtki żeliwne powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez producenta i odpowiadać normie PN-EN 545:2000 „Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych”. Parametry techniczne kształtek powinny być zgodne z projektem.

Stosowana w węzłach armatura i kształtki muszą spełniać m.in. następujące min. wymagania:

Stosowana w węzłach armatura i kształtki muszą spełniać m.in. następujące min. wymagania:

- Hydranty nadziemne z podwójnym zamknięciem, zabezpieczone w przypadku złamania oraz hydranty podziemne z podwójnym zamknięciem:
 - Samoczynne, całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu
 - Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia
 - Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium
 - Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego, zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem
 - Element odcinająco-zamykający (grzyb) całkowicie zawulkanizowany gumą EPDM
 - Materiały zewnętrzne i wewnętrzne odporne na korozję
 - Kolumna hydrantu z rury żeliwnej sferoidalnej (pokryta warstwą cynku)
 - Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej odpornej na UV, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901
 - Odporny na środki dezynfekcyjne (sugerowany roztwór NaOCl)
 - Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10, PN16
 - Nasady 2xB 75 wg DIN 14318
 - Klucz sterujący wg PN-89/M-74088
 - Ciśnienie robocze PN16
 - Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 6:2002 oraz PN-EN 14384:2009 TYP C
 - Znakowanie hydrantu odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19:2005, PN-EN 1074:2002
- Armatura odcinająca:
 - Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15,
 - Prosty przeLOT zasuwki, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
 - Klin wulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR, EPDM
 - Prowadzenie klina w korpusie przez zastosowanie niskotarciowych elementów ślizgowych,
 - Wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego
 - Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia
 - Wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa w płaszczyznach poziomej i pionowej
 - Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium

- Możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy
 - Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem
 - Uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz
 - Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901, Certyfikat GSK RAL,
 - Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1, PN-EN 1074-2, PN-EN 1171,
 - Połączenia kołnierzone i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN25,
 - Długość zabudowy wg DIN 3202,
 - Znakowanie zasuwy odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19:2005, PN-EN 1074:2002
- Kształtki żeliwne na rurociągu, klasy ciśnienia PN16 z żeliwa sferoidalnego,
 - połączenia żeliwo – PE z zabezpieczeniem przed przesunięciem,
 - łączniki redukcyjne,
 - rura stalowa – PE
 - kołnierze zaślepiające
 - trójniki
 - króćce dwukołnierzone
 - łuki kołnierzone,
 - zwężki,
 - kolana dwukołnierzone ze stopką,
 - kolana gwintowane,

Wykonanie:

- żeliwo sferoidalne:
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, wg normy PN-EN 14901,
- połączenie kołnierzone wg. PN-EN 1092-2 (DIN 2501)
- wg PN-EN 545,

Do połączeń stosować śruby i podkładki ze stali odpornej na korozję A2 st.80, nakrętki ze stali odpornej na korozję (AISI 316), A4 st.80 pokryte PTFE.

- włączenie przyłączy: opaska do nawiercania do rur PE wraz z zasuwą:
 - z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 500-7
 - śruby łączące – stal nierdzewna,
 - Uszczelnienie NBR
 - Połączenia gwintowane, PN16, PN-EN ISO 228-1,
 - Próba ciśnieniowa zgodnie z PN-EN 1074-1, PN-EN 10742,
- Konsola wodomierzowa dla zabudowy wodomierza ¾" (wg akceptacji Inwestora), konsola składająca się z:
 - wodomierza ¾" – rodzaj wodomierza ustalić z Eksploatatorem,
 - dwóch zaworów odcinających ¾",

- zaworu antyskażeniowego EA ¾",
 - Max ciśnienie robocze 10 bar,
 - Temperatura pracy: od -10°C do +80°C,
 - Pozycja montażu: praca w dowolnym położeniu,
 - Zgodnie z normą: PN-EN 13959,
- Zawór redukujący ciśnienie: ¾" oraz 2", (redukcja ciśnienia do 3 bar) – zgodnie z wymaganiami Eksploatatora:
 - Korpus: żeliwo sferoidalne,
 - Grzyb: mosiądz,
 - Uszczelnienie: NBR,
 - Max. Temperatura: +40°C,
 - Max. Ciśnienie robocze: PN16, 16 bar,

Rury użyte do budowy sieci wodociągowej winny posiadać:

- Certyfikat zgodności z aktualną normą EN 545,
- Atest wydany przez akredytowane laboratorium badawcze, potwierdzający stosowanie wody pitnej zgodnej z Dyrektywą Wody Pitnej 98/83/EC do sporządzenia zaprawy cementowej przeznaczanej na wykładzinę wewnętrzną rur,
- Atest higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny,

2.5. Bloki oporowe i podporowe

W budowie rurociągów z PE bloki oporowe i podporowe występują wyłącznie przy łączeniu rur PE z kształtkami z innych materiałów (stal, żeliwo) oraz armatury (zasuwki, hydranty). Stosuje się tradycyjne bloki oporowe betonowe wykonywane na miejscu budowy z betonu B-20(C16/20) lub prefabrykowane. Do odizolowania kształtek od betonowego bloku stosować materiał izolacyjny – folie PE gr. 0,2÷0,3mm.

2.4. Pozostałe materiały

- uszczelki gumowe do połączeń kołnierzowych
- taśmy z tworzyw sztucznych z wkładką do znakowania rurociągach w wykopach
- środki do dezynfekcji wodociągu - podchloryn sodu (NaClO)
- środek do neutralizacji chloru w wodzie zużytej (po dezynfekcji) - tiosiarczan sodu (Na₂S₂O₃)
- tabliczki do oznaczenia armatury sieci wodociągowej
- słupki stalowe do umieszczania tabliczek wodociągowych

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą użyte, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Składowanie prefabrykatów należy prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, przepisami BHP oraz wg instrukcji producenta.

2.6.1 Składowanie rur, kształtek i armatury

Składowanie materiałów i wyrobów na terenie budowy może odbywać się wyłącznie w miejscach wyznaczonych, utwardzonych i odwodnionych. Miejsca składowania powinny być wyrównane do poziomu. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne dla Inżyniera w celu przeprowadzenia inspekcji. Dłużej składowane materiały, prefabrykaty i urządzenia wymagają, przed wbudowaniem, akceptacji Inspektora Nadzoru.

Polietylen (PE) jest odporny na działanie kwasów i zasad, natomiast ulega zniszczeniu pod wpływem promieniowania UV. Można go stosować w temperaturze od -20°C do +60°C.

Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki żywicy epoksydowej na armaturze i kształtkach żeliwnych, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV oraz jej uszkodzeniom mechanicznym podczas magazynowania, transportu oraz montażu.

Przewody oraz kształtki można składować na przestrzeni otwartej w pozycji leżącej spełniając wymagania norm odnośnie pozycji składowania. Rury dostarczone luzem układać w stosach, max. 7 warstw o wysokości nieprzekraczającej 1,5m. Poszczególne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi, bądź układać rury kielichami naprzemianlegle. Stosy należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rur. Przy dłuższym składowaniu rur należy chronić je przed długotrwałym działaniem światła słonecznego poprzez przykrycie np. plandekami brezentowymi lub wykonać zadaszenie.

Kształtki kołnierzone, armatura powinny być składowane na płaskim i równym podłożu, z zabezpieczeniem przed przedostaniem się zanieczyszczeń i zbieraniem się wody. Składowanie powinno odbywać się w miejscu suchym i nienasłonecznionym, z dala od substancji korodujących. Zalecane są pomieszczenia kryte. Zasuwy powinny być częściowo otwarte.

Uszczelki należy składować w pomieszczeniach zadaszonych i zabezpieczyć przed działaniem bezpośrednim promieni słonecznych.

2.6.2 Składowanie pozostałych materiałów

Włazy żeliwne można składować na przestrzeni otwartej z dala od substancji korodujących, w miejscu suchym i nienasłonecznionym.

Uszczelki należy składować w pomieszczeniach zadaszonych i zabezpieczyć przed działaniem bezpośrednim promieni słonecznych.

2.6.3 Materiały drobnicowe

Materiały drobnicowe można układać w stosy, jednak o wysokości nie większej niż 2,0m oraz dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni.

2.6.4 Stosy materiałów workowanych

Stosy materiałów workowanych powinny być układane w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 warstw. Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m – od ogrodzenia lub zabudowań
- 5,0 m – od stałego stanowiska pracy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu sprawnego oraz takiego, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i na jakość wykonywanych Robót.

3.2. Zalecenia dotyczące sprzętu

Wykonawca powinien wykazać się posiadanym lub wynajmowanym sprzętem niezbędnym przy montażu rurociągu: zgrzewarki doczołowe i elektrooporowe do rur PE, agregat prądotwórczy.

Wykonawca powinien stosować zgrzewarki automatyczne. Zgrzewarki muszą mieć aktualną kalibrację do wykonywania zgrzewów dla danego rodzaju rur.

Zgrzewarki automatyczne zgodnie z programem zapisanym w pamięci, sterują procesem zgrzewania, proces ten rejestrują i umożliwiają wydruk.

Ponadto Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów z wykopów liniowych i obiektowych (np. koparki, ładowarki, zrywarki itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (np. spycharki, zgarniarki, równiarki, koparko-spycharki itp.),
- transportu mas ziemnych i materiałów (np. samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.),
- zagęszczania (np. ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- zabijania i wydobywania prefabrykowanej obudowy wykopów (np. koparki, żurawie itp.),
- umocnień ścian wykopów (np. typowe metalowe obudowy skrzyniowe typu box, umocnienie za pomocą deskowania tradycyjnego itp.),
- czasowego odwodnienia wykopów (pompy zatapialne, igłofiltry, agregat pompowy oparty o pompy odśrodkowe ze wspomaganie próżniowym lub o pompy tłokowe)
- wykonania przewiertów horyzontalnych lub poziomych (odpowiednie maszyny do przewiertów i przecisków),

Wykonawca powinien wykazać się też posiadanym lub wynajmowanym sprzętem niezbędnym przy montażu przewodów: dźwigi, koparki, zawiesia do montażu ciężkich elementów, agregat prądotwórczy, środki transportowe kołowe.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów i prefabrykatów

Ładunek i rozładunek powinien być wykonany przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykatów. Materiały transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą właściwego zawieszenia podczas transportu. Środki transportu przeznaczone do przewozu elementów prefabrykowanych powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu. Prefabrykaty powinny być przewożone w pozycji ich wbudowania. W czasie transportu prefabrykaty powinny być ułożone na elastycznych przekładkach i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami powierzchni. Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i nośności środka transportowego. Ładunek, transport i rozładunek należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, odpowiednimi przepisami bhp oraz według instrukcji producenta.

Ponadto przewóz materiałów powinien spełniać poniżej wymienione wymagania:

Rury, kształtki, studnie z tworzyw sztucznych:

- dopuszczalny przewóz w oryginalnych pakietach lub luzem,

- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5° do $+30^{\circ}\text{C}$,
- wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1,0 m,
- rury przewożone luzem powinny być ułożone w stosy o wysokości max. do 1,0m
- elementy przewożone w pozycji poziomej zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie transportu,
- luźno układane elementy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez podłożenie np. tektury falistej,
- w trakcie przewozu przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym,
- niedopuszczalne jest „wleczenie” rur po podłożu, zrzucanie lub przetaczanie rur po pochylni samochodu,
- rury transportowane w oryginalnych pakietach zaleca się rozładowywać przy pomocy wózków widłowych.

Armatura i kształtki żeliwne:

- zabezpieczyć przed przemieszczaniem podczas transportu
- transportować krytymi środkami transportu
- armaturę transportować w kartonach z zachowaniem oznakowania góra-dół w położeniu stabilnym

Kruszywa - można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywa drobne - przed rozpyleniem.

Transport **cementu** powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

Włazy żeliwne kanałowe i pozostałe elementy: zabezpieczyć przed przemieszczaniem podczas transportu

Armatura i kształtki żeliwne:

- zabezpieczyć przed przemieszczaniem podczas transportu
- transportować krytymi środkami transportu
- armaturę transportować w kartonach z zachowaniem oznakowania góra-dół w położeniu stabilnym

Transport gruntów. Ogólnie wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone w Umowie nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Obowiązkiem Wykonawcy jest utrzymanie kół sprzętu, w takim stanie by nie nanosiły zanieczyszczeń na jezdnię dróg znajdujących się poza obszarem terenu budowy. W przypadku zabrudzenia jezdni Wykonawca jest zobowiązany ją oczyścić i przywrócić do stanu poprzedniego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm, Decyzji pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami Umowy / Kontraktu.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora nadzoru.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inspektora nadzoru) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu. Grunt nienadający się do zasypania wykopów należy niezwłocznie wywieźć na wysypisko.

Wykopy oznakować oraz zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych i wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych.

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. Sprawdzenie przez Inspektora nadzoru, wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wszystkie odstępstwa od projektu przy wykonywaniu robót ziemnych i przygotowawczych muszą być opisane, wyjaśnione i uzasadnione.

Rurociągi układać o głębokości i ze spadkiem określonym w DP. Odcinek rurociągu tłoczego z rur PERC wykonać w technologii bezwykopowej, metodą przewiertu sterowanego.

Przebieg, spadki i zagłębienie rurociągów określone są na planach zagospodarowania terenu i profilach podłużnych w DP branży sanitarnej.

Rozbiórki i odtworzenia nawierzchni dróg, chodników, pasów zieleni i ogrodzeń wykonać wg odpowiednich specyfikacji branży drogowej.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci wodociągowej należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy przewodów,
- wykonać wykopy z umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z dokumentacją

Przewody posadowić na podłożu z piasku. Należy zwrócić szczególną uwagę na oczyszczenie strefy posadowienia rur z kamieni i okruchów skalnych, mogących wywierać punktowy nacisk na rurę.

Oś przewodu musi być wyznacza przez geodetę z uprawnieniami. Należy ją wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbić po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania 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.

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania $\pm 90^\circ$. Należy zwrócić szczególną uwagę na oczyszczenie strefy posadowienia rur z kamieni i okruchów skalnych, mogących wywierać punktowy nacisk na rurę.

Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0.10 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Sposób posadowienia rur przedstawiono w DP.

Przy wykonywaniu przekładki istniejącego hydrantu, w trakcie prowadzenia prac należy zapewnić ciągłość dostawy wody dla okolicznych mieszkańców - przekładki należy tak organizować i wykonywać, aby okresy zmniejszenia ciśnienia wody lub braku jej dostaw były ograniczone do minimum, tj. nie trwały wiele godzin dziennie, dostawy były przywracane na czas przerw w robotach (noce, dni wolne) i nie powtarzały się przez wiele dni w tych samych ulicach. Szczegóły należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru przy udziale przedstawiciela eksploatatora i władz miasta.

Odprowadzanie wód z prób, w tym płukania i dezynfekcji – tak jak odprowadzenie wód z odwodnień, przeprowadzić wg wytycznych eksploatatora sieci, z uwzględnieniem składu chemicznego i oddziaływań wód z dezynfekcji. Przeprowadzić dezaktywację związków chloru przed odprowadzeniem tych wód.

5.3. Montaż rurociągów

Przewody należy układać zgodnie z wymogami norm PN-EN 805.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z DP.

Wszystkie rurociągi tłoczne wykonać z rur PE100 i PE100RC PN10, zgrzewanych doczołowo lub za pomocą muf elektrooporowych. Kierunki spadków rurociągów wymagają bezwzględnego przestrzegania

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych.

Montaż rur musi być zgodny z wymogami norm: PN-EN 805.

Rury w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków wg dokumentacji projektowej. Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej 1/4 obwodu (kąt podparcia powinien wynosić 120° do min. 90°).

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny. Ponadto rury należy starannie oczyścić. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów bądź koparek z odpowiednim zawieszem. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie.

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej ¼ jego obwodu (kąt podparcia powinien wynosić 90°). W trakcie układania rur należy wykop utrzymać w stanie suchym i zabezpieczyć go przed napływem wód powierzchniowych. Połączenia rur wykonać w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Odchylenie osi ułożonego przewodu wodociągowego od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać 10cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu wodociągowego od przewidzianych w Projekcie nie powinny przekroczyć +/- 2cm

5.4. Wykonywanie połączeń

Wszystkie połączenia rur należy wykonać poprzez zgrzewanie – metodą zgrzewania doczołowego. Połączenie elementów polietylenowych musi odbywać się przy zachowaniu określonych w tabelach zgrzewania:

- czasów poszczególnych operacji (używać stopera z dokładnością do 1 sekundy),
- temperatury płyty grzewczej (okresowo sprawdzać przyrządem pomiarowym lub w ramach kalibracji zgrzewarki),
- ciśnienia docisku i ciśnienia posuwu (okresowo poddawać zgrzewarkę kalibracji).

Połączenia przeprowadzić ściśle wg instrukcji zgrzewarki oraz wytycznych producenta rur. Zgrzewać może tylko osoba posiadająca odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia. Do łączenia poszczególnych zakresów średnic stosuje się różne typy zgrzewarek.

Przed przystąpieniem do zgrzewania należy wykonać prace przygotowawcze (wg instrukcji obsługi zgrzewarki):

- przygotować stanowisko pracy, ustawić zgrzewarkę, zabezpieczyć
- wykalibrować zgrzewarkę i wyposażenie pomiarowe
- przygotować karty kontrolne parametrów technicznych występujących podczas zgrzewania
- przygotować specjalne oznakowanie (jeśli jest wymagane w umowie)

Metoda zgrzewania doczołowego ogólnie polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzejnej, a następnie po odsunięciu ich od płyty, na dociśnięciu do siebie z odpowiednią siłą docisku i pozostawieniu do ochłodzenia. Prawidłowo wykonane połączenie pozwala zachować właściwą dla rury wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości rury.

Połączenia z kształtkami PE wykonać poprzez zgrzewanie elektrooporowe. W metodzie zgrzewania elektrooporowego nie nagrzewa się powierzchni łączonych gorącym narzędziem. Do zgrzewania elektrooporowego wykorzystuje się kształtki PE z wbudowanym elementem grzejnym w postaci spiralnie zwiniętego drutu oporowego zatopionego w wewnętrznej powierzchni kształtki. Podczas przepływu prądu elektrycznego przez drut, wydzielające się ciepło topi polietylen na wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznych powierzchniach łączonych elementów. Pełną wytrzymałość połączenie uzyskuje po ostygnięciu. Zgrzewanie przeprowadzić zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki. Osoba wykonująca zgrzewanie winna mieć aktualne uprawnienia do wykonywania tego rodzaju prac.

Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić stan zgrzewarki, generatora, narzędzi oraz łączonych rur i kształtek, a także przygotować samo miejsce w którym będzie prowadzone zgrzewanie. Jeżeli wymagają tego warunki pogodowe - należy rozstawić namiot ochronny lub osłony. Właściwie działający sprzęt, sprawne narzędzia, wolne od wad rury i kształtki oraz właściwie przygotowane miejsce zgrzewania są oczywistym warunkiem wstępnym dla wykonania połączenia wysokiej jakości. Decydującym czynnikiem wpływającym na jakość wykonanego połączenia jest dokładność przygotowania i oczyszczenia końcówek zgrzewanych elementów.

Zarówno do zgrzewania doczołowego jak i elektrooporowego stosować zgrzewarki automatyczne. Zgrzewarki muszą mieć aktualną kalibrację do wykonywania zgrzewów dla danego rodzaju rur. Wprowadzanie parametrów kształtek powinno odbywać się poprzez pióro świetlne z kodu kreskowego kształtki.

Do połączenia rur PE z innymi rodzajami rur stosuje się połączenie kołnierzone za pomocą specjalnych kołnierze do rur PE zabezpieczonych przed przesunięciem.

5.4.1 Układanie rurociągu, montaż kształtek

Rurociąg należy układać w przygotowanym wykopie na odpowiednio wyprofilowanym podłożu, zgodnie z projektem. Roboty montażowe należy wykonać tradycyjnie z zachowaniem warunków normy PN-EN 1610.

Rur z tworzyw sztucznych nie wolno układać bezpośrednio na ławach betonowych ani zalewać betonem. Nie wolno też podkładać pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku.

Trasę przewodu w wykopie oznakować za pomocą taśmy z folii polietylenowej do znakowania rurociągów tłocznych. Zasuwy na trasie rurociągów oznaczyć tabliczkami na słupkach stalowych.

Wszystkie elementy włączenia rurociągu do komory pompowni wykonać zgodnie z projektem. Połączenia rurociągów ze stalowymi króćcami kołnierзовymi wykonać za pomocą łączników kołnierзовych przystosowanych do rur PE.

Do połączeń kołnierзовych należy zastosować śruby stalowe (z nakrętkami i podkładkami) wykonane ze stali nierdzewnej.

Po ułożeniu rur a przed ich zasypaniem wykonać inwentaryzację sieci i próby szczelności.

Stosować armaturę kołnierзовą (zasuwy, hydrant nadziemny wolnoprzelotowy) z żeliwa sferoidalnego, o parametrach technicznych zgodnych z DP. Zasuwy w wykopie dodatkowo należy podeprzeć blokiem podporowym wykonanym z betonu o gabarytach zbliżonych do długości poszczególnych elementów pomiędzy kołnierzami lub gotowym elementem prefabrykowanym, odizolowując żeliwo od betonu folią izolacyjną PE 0,2 - 0,3 mm. Trzpień zasuwy przedłużyć do poziomu terenu teleskopowym przedłużaczem trzpienia z rurą ochronną i zamontować skrzynkę uliczną do zasuw z żeliwa szarego.

Skrzynki uliczne zasuw i hydrantu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą pierścienia betonowego, chroniącego urządzenie przed ewentualnym najazdem kołami pojazdów.

Kształtki żeliwne i armatura powinny odpowiadać normie PN-EN 598:2000 „Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenie do odprowadzania ścieków”.

5.4.2. Załamania na trasie rurociągu

Załamania w planie rurociągu od kąta 15° wzwyż wykonać należy za pomocą odpowiednich kształtek zgrzewanych elektrooporowo opisanych w dokumentacji projektowej (łuki segmentowe). Dopuszczalne jest również zagięcie rur przy zachowaniu promienia gięcia min. $R=25D$. W przypadku wykonywania robót w warunkach niskich temperatur otoczenia promień gięcia musi być odpowiednio większy i wynosić min. **$R \geq 35 \times Dn$** .

5.3.4 Oznakowanie sieci

Oznakowanie sieci wykonać po wykonaniu obsypki poprzez ułożenie nad rurociągiem ułożonym w technologii wykopu otwartego) na całej długości, na wysokości około 0,4m nad górną tworzącą rury taśmy ostrzegawczej - lokalizacyjnej z wkładką metalową magnetyczną łączoną na zaciski, z tworzywa sztucznego.

Armaturę zabudowaną na sieci wodociągowej należy trwale oznakować w terenie tabliczkami.

Tabliczki należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-B-09700.

5.4 Pozyskanie oraz odprowadzenie wody

Wykonawca uzgodni z Eksploatatorem zasady poboru wody niezbędnej do prowadzonych Robót tj. płukania, próby, dezynfekcji sieci.

Odprowadzenie wody do odbiorników może odbywać się wyłącznie za zgodą ich właścicieli i na warunkach uzgodnionych z nimi.

5.5 Zapewnienie dostawy wody

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia stałej dostawy wody w trakcie realizacji sieci wodociągowej.

5.5. Dopuszczalne odchyłki na przewodach

Dopuszczalne odchyłki lokalizacji przewodów:

$\pm 0,1$ m dla odchylenia osi rurociągu od projektowanej trasy w planie

$\pm 0,01$ m dla rzędnych dna rurociągu, przy czym niedopuszczalny jest spadek ujemny.

Dopuszczalne odchyłki lokalizacji studni:

$\pm 0,1$ m dla lokalizacji studni połączeniowych w planie

$\pm 1,00$ m dla lokalizacji studni przelotowych - 180^0 - przy zachowaniu ustalonego kierunku układania przewodu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrole robót montażowych prowadzić zgodnie z PN-EN 805.

Należy sprawdzić rodzaj użytych rur, kształtek i armatury, warunki składowania, ułożenie przewodu i uzbrojenia, zabezpieczenie przewodu przed korozją, szczelność przewodu, wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.

Wyniki badań bakteriologicznych wody w przewodach powinny spełniać wymagania Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 marca 2007 r. — w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (DzURP nr 61, poz. 417).

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty, gwarancje producenta dla stosowanych Materiałów, w celu sprawdzenia czy spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

W czasie wykonywania robót ziemnych badaniom podlegać będzie:

- wytyczenie i odchyłki od wytyczenia
- rzędne wykopu ziemnego
- jakość utrzymania wykopu w stanie suchym,
- jakość wykonania podsypki - nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm
- stopień zagęszczenia obsypki i zasypki

6.3. Kontrola ułożenia przewodu

Kontrola jakości wykonanego wodociągu powinna obejmować

- badanie gruntu i stopień zagęszczenia gruntu w zasypnym wykopie
- zbadanie zgodności usytuowania i długości przewodów z dokumentacją
- zbadaniu połączeń zgrzewanych
- zbadaniu usytuowania bloków oporowych
- zbadaniu szczelności przewodu zgodnie z normą PN-EN 805

6.4. Kontrola połączeń zgrzewanych

Podczas zgrzewania doczołowego, parametry techniczne procesu zgrzewania muszą być zapisywane w karcie kontrolnej zgrzewania doczołowego rurociągu PE-HD. Po zakończeniu procesu zgrzewania, parametry te powinny być porównane z wartościami ustalonymi przez wymagania techniczne. Wszystkie zgrzeiny (spoiny) muszą być ponumerowane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru, Kierownika budowy i spawacza. W razie braku akceptacji połączenia, należy je usunąć i wykonać nowe.

Ocenę połączeń zgrzewanych należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- zgrubienie zgrzewane powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane,
- powierzchnia zgrubienia powinna być gładka,
- rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać wartości określonych przez producenta rur i kształtek.

Ocenę jakości połączenia zgrzewanego wykonać za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością 0,5 mm.

Kontrola jakości połączeń elektrooporowych polega na stwierdzeniu:

- właściwej pozycji wskaźników optycznych zgrzewania,
- wyraźnych śladów usunięcia utlenionej warstwy materiału rur na całych ich obwodach,
- brak widocznych śladów wycieków stopionego polietylenu na końcach elektrokształtki
- widocznego defektu niewspółosiowości łączonych elementów

6.5. Próba szczelności

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próbę szczelności. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu ale na życzenie Inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności należy zachować następujące warunki:

- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości ok. 300 m
- wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia.

Próbie szczelności dla rurociągu wykonać z uwzględnieniem właściwości materiałów lepkosprężystych (PE) tj. wg wymogów normy PN-EN 805 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych” opisanych w załączniku A.27.

Procedura przeprowadzania próby szczelności rurociągu z rur PE zgodnie z PN-EN 805 Załącznik A.27 do pkt. 11.3.3.4 Główna próba szczelności

A.27.2 Procedura próby

Cała procedura próby szczelności obejmuje fazę wstępną zawierającą okres relaksacji, połączoną z nią próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

A.27.3 Faza wstępna

Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności.

Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury.

Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności. W związku z tym wstępną próbę szczelności należy przeprowadzić następująco:

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 min pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego; zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem,
- po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (ang. System Test Pressure oznacza ciśnienie próbne; najczęściej STP=1,5xPN). Utrzymywać ciśnienie STP przez 30 minut przez dopompowywanie wody w sposób ciągły lub z krótkimi przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu, aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności,
- przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkosprężystego pełzania,
- na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu.

W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej, należy kontynuować procedurę testową. Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30% STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia zapewnić właściwe warunki testu (przyczyną może być np. zmiana temperatury, istnienie nieszczelności). Ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest, po co najmniej 60-cio minutowym okresie relaksacji.

A.27.4 Zintegrowana próba spadku ciśnienia

Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z tym należy:

- w końcu fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o $p=10\div15\%$ STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka,
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody V ,
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody V_{max} według poniższego wzoru i sprawdzić, czy upuszczona ilość wody V nie przekracza wartości dopuszczalnej V_{max} .

$$V_{max} = 1,2 \cdot V \cdot p \cdot \left(\frac{1}{EW} - \frac{D}{e \cdot ER} \right)$$

gdzie:

V_{max} - dopuszczalny ubytek wody [litry]

V - objętość testowanego odcinka [litry]

p - zmierzony spadek ciśnienia [kPa]

EW - współczynnik ściśliwości wody [kPa] (przyp. autora: 2,06÷106kPa)

D - wewnętrzna średnica rurociągu [m]

e - grubość ścianki rurociągu [m]

ER - moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [Kpa]

1,2 - współczynnik poprawkowy (uwzględniający zawartość powietrza) dla zasadniczej próby szczelności

Dla właściwej interpretacji uzyskiwanych wyników istotne jest zastosowanie odpowiedniej wartości ER oraz uwzględnianie zmian temperatury i czasu przeprowadzania próby szczelności. Szczególnie w przypadku badania rurociągów o małych średnicach i krótkich odcinków p i V winny być mierzone tak dokładnie, jak to tylko możliwe.

Jeżeli V jest większe niż V_{max}, to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowietrzyć rurociąg.

A.27.5 Zasadnicza próba szczelności

Lepkosprężyste pełzanie materiału rury pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem próbnym STP jest przerwane przez zintegrowany test spadku ciśnienia. Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Należy przez okres 30 minut (zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego, wywołany tym kurczeniem się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu, aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku (patrz rysunek 1). Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka.

W przypadku wątpliwości należy zasadniczą próbę szczelności przedłużyć do 90 minut. W takim przypadku dopuszczalny spadek ciśnienia jest ograniczony do 25 kPa względem maksymalnej wartości ciśnienia uzyskanej w fazie kurczenia się rury.

Jeżeli ciśnienie spadnie o więcej niż 25 kPa, to test należy uznać za negatywny.

Zaleca się sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych przed inspekcją wizualną połączeń zgrzewanych.

Usunąć wszystkie zidentyfikowane w trakcie próby uszkodzenia instalacji i powtórzyć całą próbę.

Powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej procedury testowej, łącznie z 60-cio minutowym okresem relaksacji w fazie wstępnej.

Próbę szczelności należy przeprowadzić w obecności Użytkownika i Inspektora Nadzoru.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Wykonawcę, Inżyniera i Użytkownika

6.6. Dezynfekcja i płukanie

Po wybudowaniu rurociągu, po pozytywnych wynikach prób szczelności, należy przeprowadzić jego dezynfekcję poprzez min dwukrotne wypłukanie z zastosowaniem środka do dezynfekcji. Do tego celu należy używać wyłącznie wody wodociągowej. Należy postępować tak by woda używana do płukania i dezynfekcji mogła być łatwo dostarczona i odprowadzona bez stwarzania zagrożenia dla środowiska. Po zakończeniu dezynfekcji rurociąg należy płukać tyle razy, ile jest konieczne dla zapewnienia, by pozostałe sprężenie środka do dezynfekcji w wodzie nie było większe niż określone jako dopuszczalne w dyrektywach UE. Jeśli jest to niezbędne, zastosować środek do neutralizacji. Po napełnieniu wodociągu wodą pobrać próbki, przeprowadzić badania czystości mikrobiologicznej, wyniki zapisać i zachować.

Roboty prowadzić i używać środki i procedury zgodnie z PN-EN 805 stosując się do wymagań eksploatatora sieci.

Jeśli wyniki badań czystości mikrobiologicznej są pozytywne, odcinek badany przyłączyć do systemu zaopatrzenia w wodę tak szybko, jak to możliwe, aby uniknąć zagrożenia wtórnym zanieczyszczeniem.

Wodę użytą do wykonywania próby szczelności oraz płukania sieci wodociągowej przed dezynfekcją, odprowadzić do odbiorników po uprzednim uzgodnieniu z właścicielem. Analogicznie odprowadzić wodę po dezynfekcji po ówczesnym zneutralizowaniu tiosiarczanem sodu. Ewentualnie wody po płukaniu i dezynfekcji odprowadzać taborem asenizacyjnym.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2 Zasady określania ilości robót

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami węzłowymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, bez potrącania długości zamontowanych kształtek. Kształtki na rurociągu obliczane będą wg faktycznie zamontowanych sztuk.

7.2.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych

Robotami tymczasowymi przy montażu rurociągów są roboty ziemne (wykopy), umocnienia ich pionowych ścian, wykonanie podłoża pod przewody oraz zasypanie z zagęszczeniem gruntu. Zasady obmiaru tych robót należy przyjąć takie same jak dla robót ziemnych określone w odpowiednich katalogach.

Jednostkami obmiaru są:

- wykopy, obsypka i zasyпка — m^3 ,
- umocnienie ścian wykopów — m^2 ,
- wykonanie podłoża — m^3 (lub m^2 i grubość warstwy w cm)
- humus — m^3 (lub m^2 i grubość warstwy w cm)

7.2.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych

Obmiaru robót podstawowych przy montażu rurociągów (w przypadku wyceny robót w oparciu o KNR lub KNNR) dokonuje się z uwzględnieniem podziału na:

- rodzaj rur i ich średnice,

Jednostką obmiaru długości rurociągu jest [m].

Jednostką obmiaru studni jest [kpl] .

Podziału studni dokonuje się z uwzględnieniem ich średnic, głębokości i materiałów z jakiego je wykonano.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ustalenia dotyczące odbioru robót określono w ST – WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Obowiązują następujące odbiory robót montażowych:

- odbiór materiałów
- odbiór częściowy robót
- odbiór końcowy robót
- ocena wyników odbioru

8.1 Badania przy odbiorze

Badania przy odbiorze rurociągów tłocznych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 805 i PN-EN 1610.

8.2 Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,3m
- Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać 0,05 m,
- zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów,
 - zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
 - zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
 - zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 805.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur, kształtek i armatury jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego — częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu tłoczego.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym — częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

8.3 Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu węzłów,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności systemu

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym rurociągiem.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie przewodu tłoczego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu rurociągu zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,

— o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ustalenia dotyczące podstaw płatności określone zostały w ST WO- 00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Rozliczenie robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących odbywać się będzie na zasadach określonych w Umowie.

9.1 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe sieci kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych, przygotowania podłoża
- montaż rurociągów i obiektów sieciowych,
- wykonanie prób szczelności,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie przewodów kanalizacyjnych do stanu pierwotnego.

Wykonawca powinien przewidzieć w ofercie oprócz kosztów przedmiarowanych robót podstawowych i pomocniczych, również koszty robót towarzyszących, w tym koszty ewentualnej odbudowy osnowy geodezyjnej.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane wymieniono w ST00-WO Wymagania ogólne.

W trakcie realizacji zadania obowiązujące będą postanowienia bieżącej edycji lub poprawki, odnośnych norm i przepisów wymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Niewyszczególnienie w opracowaniu jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

4.1. Normy i inne dokumenty

- PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych

- PN-EN 545: Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań
- PN-EN 681-1,2 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma. Część 2: Elastomery termoplastyczne
- PN-EN 681-1 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
- PN-EN 681-2 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
- PN-ENV 1046 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią .
- PN-EN 1074-1: Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Wymagania ogólne.
- PN-EN 1092-2: Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
- PN-EN 12201-1: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 12201-2: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
- PN-EN 12201-3: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
- PN-EN 12201-4: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
- PN-EN 12201-5: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody.
- PN-EN 1514 1-4: Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN
- PN-EN 1561: Odlewnictwo. Żeliwo szare.
- PN-EN 1563: Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne.
- PN-EN 13244-1-5: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układanej pod ziemią. Polietylen (PE)
- PN-B-10725:1981 – Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania oraz instrukcje i zalecenia producenta rur dotyczące prób i odbiorów.
- PN-B-06050 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”
- PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”
- PN-EN 13331-1 „Obudowy ścian wykopów. Część 1: Opisy techniczne wyrobów”
- PN-B-02480 „Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów”
- PN-B-04452 „Grunty budowlane. Badania polowe”
- PN-B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntów”
- PN-B-04493 „Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej”
- BN-77/8931-12 „Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu”
- PN-EN 13476-3 Systemy bezciśnieniowe podziemnych przewodów z tworzyw sztucznych do odwodnień i kanalizacji. Systemy rur o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichlorku winylu

(PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). część 3: Specyfikacja rur i kształtek z gładką wewnętrzną i profilowaną zewnętrzną ścianką i system typu B”

- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-B 10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włók-
nem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-/B-6714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności,
- Instrukcje producentów i dostawców wyrobów
- Ogólne specyfikacje dla robót drogowych wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych
D - 03.02.01 Kanalizacja deszczowa