

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST RT-02

**MONTAŻ RUROCIĄGÓW TŁOCZNYCH
I CIŚNIENIOWYCH
Z RUR PE**

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot ST	3
1.2	Zakres stosowania ST	3
1.3	Zakres robót objętych ST	3
1.4	Określenia podstawowe	4
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	5
1.6	Informacje o terenie budowy	5
1.7	Nazwy i kody CPV	6
2.	MATERIAŁY	7
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	7
2.2	Rury i kształtki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych	7
2.3	Kształtki ciśnieniowe żeliwne i armatura żeliwna	7
2.4	Studnie rozprężne z tworzyw sztucznych	8
2.5	Studnie prefabrykowane betonowe Dn 1,0 m	8
2.6	Studnia prefabrykowana żelbetowa Dn 1,2 m	8
2.7	Przejścia pod przeszkodami	9
2.8	Pozostałe materiały	9
2.9	Przechowywanie i składowanie materiałów	9
3.	SPRZĘT	10
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	10
3.2	Zalecenia dotyczące sprzętu	10
4.	TRANSPORT	11
5.	WYKONANIE ROBÓT	12
5.1	Ogólne zasady wykonania robót	12
5.2	Warunki przystąpienia do robót	12
5.3	Wykonywanie połączeń	12
5.4	Układanie rurociągu, montaż kształtek żeliwnych	13
5.5	Załamania na trasie rurociągu	13
5.6	Studnie rozprężne	14
5.7	Studnia napowietrzająco-odpowietrzająca	14
5.8	Dopuszczalne odchyłki	14
5.9	Metoda plużenia	14
5.10	Metoda bezwykopowa	15
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	16
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	16
6.2	Kontrola połączeń zgrzewanych	16
6.3	Próba ciśnienia	16
7.	OBMIAR ROBÓT	19
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	19
7.2	Zasady określania ilości robót	19
8.	ODBIÓR ROBÓT	20
8.1	Badania przy odbiorze	20
8.2	Odbiór techniczny częściowy	20
8.3	Odbiór techniczny końcowy	20
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	22
9.1	Ustalenia ogólne	22
9.2	Zasady rozliczenia i płatności	22
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	23
10.1	Rozporządzenia i ustawy	23
10.2	Normy i inne dokumenty	23
10.3	Dokumentacja projektowa (DP)	24

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST — Specyfikacja Techniczna

PZJ — Program Zabezpieczenia Jakości

1. WSTĘP

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem rurociągu tłocznego w ramach inwestycji określonej w ST WO- 00 pkt 1.1. p.n.

„BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ DLA WSI KŁODA, GM. RYDZYNA.”

Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z inwestycją określoną w ST WO-00 pkt 1.1.

Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych związanych z budową rurociągów tłocznych i ciśnieniowych.

Zakres robót objętych ST:

A. RUROCIAGI TŁOCZNE

- z przepompowni P1
 - przewód z rur PE 100, \varnothing 200 mm , SDR-17 – 1309,5 m,
 - prefabrykowane studnie rozprężne z tworzyw sztucznych \varnothing 1000 mm – 1 szt.,
 - prefabrykowana studnia żelbetowa \varnothing 1200 mm napowietrzająco-odpowietrzająca z zaworem na-odpowietrzającym – 1 kpl.,
 - przewiert horyzontalny w rurach ochronnych PEHD \varnothing 315 mm – 57,5 m
 - przeciski (przewierty) w rurach ochronnych stalowych \varnothing 306 mm – 24,5 m/3 szt.
 - łuki \varnothing 200 mm / 15÷90° –15 szt.
 - zwężki \varnothing 200 mm / 160 mm i \varnothing 160 mm / 110 mm –2 szt.
 - tuleja kołnierzowa \varnothing 110 mm z kołnierzem luźnym –1 kpl..
- z przepompowni P2
 - przewód z rur PE 100, \varnothing 110 mm , SDR-17 – 242,5 m,
 - prefabrykowana studnia rozprężna z tworzyw sztucznych \varnothing 1000 mm – 1 szt.,
 - przeciski (przewierty) w rurach ochronnych stalowych \varnothing 219 mm – 13,0 m/2 szt.
 - łuki \varnothing 110 mm / 90° –2 szt.
 - zwężki \varnothing 110 mm / 90 mm –1 szt.
 - tuleja kołnierzowa \varnothing 90 mm z kołnierzem luźnym –1 kpl..
- z przepompowni P3
 - przewód z rur PE 100, \varnothing 90 mm , SDR-17 – 209,5 m,
 - prefabrykowana studnia rozprężna z tworzyw sztucznych \varnothing 800 mm – 1 szt.,
 - przeciski (przewierty) w rurach ochronnych stalowych \varnothing 273 mm – 61,0 m/4 szt.
 - łuki \varnothing 90 mm / 15÷90° – 6 szt.
 - tuleja kołnierzowa \varnothing 90 mm z kołnierzem luźnym – 1 kpl..
- z przepompowni P4
 - przewód z rur PE 100, \varnothing 90 mm , SDR-17 – 171,0 m,
 - prefabrykowana studnia rozprężna z tworzyw sztucznych \varnothing 800 mm – 1 szt.,
 - łuki \varnothing 90 mm / 15÷90° –7 szt.
 - tuleja kołnierzowa \varnothing 90 mm z kołnierzem luźnym – 1 kpl.
- z przepompowni P5
 - przewód z rur PE 100 \varnothing 140 mm , SDR-17 – 485,0 m,
 - prefabrykowana studnia rozprężna z tworzyw sztucznych \varnothing 1000 mm – 1 szt.,

- prefabrykowane studnie betonowe \varnothing 1000 mm – 2 szt.,
- przeciski (przewierty) w rurach ochronnych stalowych \varnothing 254 mm – 52,5 m/3 szt.
- przewiert horyzontalny w rurach ochronnych PEHD \varnothing 225 mm – 64,0 m
- łuki \varnothing 140 mm / 15÷90° – 5 szt.
- zwężki \varnothing 140 mm / 125 mm i \varnothing 125 mm / 90 mm – 2 szt.
- tuleja kołnierzowa \varnothing 90 mm z kołnierzem luźnym – 1 kpl..

B. RUROCIAGI CIŚNIENIOWE

- Zlewnia przepompowni P2

- przewód z rur PE 100, \varnothing 63 mm, SDR-17 – 515,0 m,
- prefabrykowane studnie rozprężne z tworzyw sztucznych \varnothing 800 mm – 2 szt.,
- trójnik równoprzelotowy \varnothing 63 mm – 3 szt.,
- trójniki redukcyjne \varnothing 75/64 mm – 3 szt.,
- łuk \varnothing 75 mm / 90° – 3 szt.,
- łuk \varnothing 63 mm / 90° – 4 szt.,
- łuk \varnothing 63 mm / 45° – 1 szt.,
- redukcja \varnothing 75/63 mm – 1 szt.,

- Zlewnia przepompowni P5

- przewód z rur PE 100, \varnothing 63 mm, SDR-17 – 5,5 m,
- odgałęzienie siodłowe \varnothing 140/63 mm – 1 szt.,
- łuk \varnothing 63 mm / 45° – 1 szt..

W przypadku rurociągu tłocznego P1 na odcinkach WI8 – WI10 i WI11 – WI15 wskazane jest ułożenie rurociągu w technologii płuzenia. Wybór metody płuzenia na wymienionych odcinkach należy uzgodnić z Inwestorem.

Określenia podstawowe

Ogólne określenia podstawowe przedstawiono w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Pozostałe użyte w ST 01 definicje zgodne są z definicjami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt 9 (Wymagania techniczne COBTRI Instal) i PN-EN 752-1:2000 – „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje”.

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 wjazdowej, 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

Pompownia 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 włazowy są wykonane z prefabrykatów.

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.

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.

Zawór odpowietrzająco-napowietrzający – zawór który umożliwia odprowadzanie powietrza z przewodu tłocznego lub wprowadzanie do niego powietrza

Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót określone zostały w specyfikacji ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów umowy obowiązuje kolejność ich ważności: 1 – ST, 2 – DP, 3 – przedmiar robót.

Ścieki spływające grawitacyjnie do przepompowni P1 przepompowane zostaną rurociągiem tłocznym \varnothing 200 mm, do układu kanalizacyjnego oczyszczalni ścieków w Rydzynie.

Ścieki dopływające do zbiornika przepompowni P2 zostaną przetłoczone rurociągiem \varnothing 110 mm, do studni rozprężnej SR2 znajdującej się w zlewni przepompowni P1.

Ścieki doprowadzone do przepompowni P3 przepompowane będą rurociągiem tłocznym \varnothing 90 mm, do studzienki rozprężnej SR3 w zlewni przepompowni P2.

Z przepompowni P4 ścieki przetłoczone zostaną rurociągiem \varnothing 90 mm do studni rozprężnej SR4 w zlewni przepompowni P3.

Ścieki doprowadzone do przepompowni P5 przetłoczone zostaną rurociągiem tłocznym \varnothing 140 mm do studni rozprężnej SR5 w zlewni przepompowni P1.

Zagłębienie rurociągów tłocznych waha się od 1,22m – do 3,89m p.p.t.(lokalnie – przy przejściach pod rowami).

Ze względu na niekorzystny układ wysokościowy terenu dla 11 posesji zaproponowano ciśnieniowy układ odprowadzania ścieków z zastosowaniem lokalnych przepompowni przetłaczających ścieki za pomocą rurociągów ciśnieniowych. Włączenie rurociągów ciśnieniowych do sieci wykonać przez studnie rozprężne (SR6, SR7) lub bezpośrednie włączenie do rurociągu tłocznego (PL1).

Zagłębienie rurociągów ciśnieniowych waha się od 1,20m – do 2,23m p.p.t.

Informacje o terenie budowy

Ogólne informacje o terenie inwestycji zawarte zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.8.

Nazwy i kody CPV

Przedmiot zamówienia objęty Specyfikacją Techniczną odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r.:

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:

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.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zawarte są w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 2

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
- 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”.

Rury i kształtki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych

Wszystkie elementy rurociągów przewodowych wykonane muszą być z polietylenu PE100, SDR17 o średnicach nominalnych ustalonych w dokumentacji projektowej. Średnice rurociągów wymieniono w pkt. 1. 3 ST. Rury łączyć ze sobą poprzez zgrzewanie doczołowe.

Kształtki do zgrzewania doczołowego powinny mieć parametry techniczne (średnice, kąty itp.) zgodne z projektem.

Dopuszczalne jest użycie kształtek z PE100 przystosowanych do zgrzewania elektrooporowego. Zmianę uzgodnić z Inwestorem.

Wszystkie elementy rurociągu przewodowego użytego w ewentualnej metodzie płuzenia wykonane muszą być z polietylenu PE100 SDR17 Dn 200 mm. Rury muszą ponadto spełniać dodatkowe, następujące warunki:

- materiał służący do wyrobu rur musi pochodzić od producenta zrzeszonego w stowarzyszeniu PE100+ (wykaz producentów podaje załącznik nr 1)
- partia materiału, wykonana dla celów przedmiotowej inwestycji musi być poddana testom potwierdzającym ich zwiększone parametry t.j.:
 - odporność na pękanie – w standardowym warunkach testowych metody ISO 1167 czas do uszkodzenia musi wynieść min 200h
 - odporność na wolną propagację pęknięć - w standardowym warunkach testowych metody ISO 13479 czas do uszkodzenia musi wynieść min 500h
 - odporność na szybką propagację pęknięć – w próbie S4 – próbie na małą skalę, wykonywanej metodą ISO 13477, parametr $P_{C,S4} \geq 10\text{bar}$

Dokumentacja badań powinna zostać przedstawiona Inspektorowi nadzoru przed rozpoczęciem prac montażowych. Producentem przygotowanym do wykonania rur o w/w parametrach jest np. Pipelife.

Kształtki ciśnieniowe żeliwne i armatura żeliwna

Kształtki kołnierzowe używane do włączenia rurociągu do pompowni (kołnierze luźne), kołnierze do rur PE zabezpieczone przed przesunięciem i trójnik kołnierzowy redukcyjny w studni napowietrzająco-odpowietrzającej wykonane muszą być z żeliwa sferoidalnego lub stali nierdzewnej. Do połączeń kołnierzowych należy zastosować śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami wykonane ze stali nierdzewnej. Kształtki żeliwne powinny odpowiadać normie PN-EN 598:2000 „Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenie do odprowadzania ścieków”. Parametry techniczne kształtek powinny być zgodne z projektem.

Stosować armaturę kołnierзовą (zasuwa nożowa) z żeliwa sferoidalnego, o parametrach technicznych zgodnych z DP.

Studnie rozprężne z tworzyw sztucznych

Zastosować studnie prefabrykowane z tworzyw sztucznych o parametrach technicznych (średnica, wysokość, rzędne i średnice wlotu i wylotu, itp.) zgodnych z dokumentacją projektową. Proponuje się użycie studni z dnem okrągłym do wytracania energii.

Studnię zwieńczyć stożkiem z włazem żeliwnym okrągłym \varnothing 600 mm kl. D400 lub B125 z wypełnieniem betonowym. Właz zabezpieczyć betonowym pierścieniem.

Elementy studni muszą odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej „ i PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” z wył. pkt 2.1 dot. średnicy studni.

Właz żeliwny powinien odpowiadać normom PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

Otwór wlotowy rurociągu tłocznego Dn 63 mm wykonać piłą wyrzynarką na budowie. W otwór wstawić wkładkę „in situ” i podłączyć przewód tłoczny, który należy zakończyć w studni kolaniem skierowanym ku dołowi. Zastosować ciśnieniowe kolano 90°, zaciskowe.

Dopuszczalne jest również po uzgodnieniu z Inwestorem zastosowanie kolana przystosowanego do grzewania elektrooporowego.

W studniach SR6 i SR7 na budowie wyciąć piłą wyrzynarką na wysokości zgodnej z projektem otwory wlotowe rurociągów ciśnieniowych odpowiednio do rur \varnothing 75 mm i \varnothing 63 mm i osadzić w nich uszczelki „in situ”.

Studnie wykonać zgodnie z DP – rys. 59.00.

Studnie prefabrykowane betonowe Dn 1,0 m

Przy przejściu poprzecznym poziomym przez torami kolejowe zastosować po obu stronach przewiertu (przecisku) studnie prefabrykowaną Dn 1,0 m z betonu min B-45 (beton hydrotechniczny z domieszkami uszczelniającymi, o parametrach – wodoszczelność W8, mrozoodporność F-50), z kręgami łączonymi na uszczelki.

Otwory wlotowe / wylotowe rurociągu tłocznego z rur PE \varnothing 140 mm w dnie studni, z osadzonymi tulejami przejściowymi (przejściami szczelnymi) - wykonane fabrycznie, bądź też wykonane na budowie ale wyłącznie poprzez wiercenie otworów wiertnicą diamentową. Studnia zwieńczona zwężką betonową (1000/600mm) z włazem żeliwnym okrągłym \varnothing 600 mm kl. D-400 z wypełnieniem betonowym. Właz zabezpieczony betonowymi pierścieniami. W elementach studni powinny być fabrycznie zamontowane (wg PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” i PN-EN 476:2002) stopnie złazowe – naprzemiennie w rozstawie co 30 cm.

Prefabrykowane kręgi betonowe muszą odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej „ i PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” z wył. pkt. 2.1 dot. średnicy studni.

Właz żeliwny powinien odpowiadać normom PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

Studnia prefabrykowana żelbetowa Dn 1,2 m

W węźle WI9 zamontować analogicznie jak w pkt. 2.5 studnię prefabrykowaną żelbetową Dn 1,2 m z betonu min B-45.

Studnia zwieńczona zwężką betonową (1200/600mm) z włazem żeliwnym okrągłym \varnothing 600 mm kl. D-400 z wypełnieniem betonowym. Właz zabezpieczony betonowymi pierścieniami. W elementach studni powinny być fabrycznie zamontowane (wg PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” i PN-EN 476:2002) stopnie złazowe – naprzemiennie w rozstawie co 30 cm.

Prefabrykowane kręgi betonowe muszą odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej „ i PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” z wył. pkt. 2.1 dot. średnicy studni.

Właz żeliwny powinien odpowiadać normom PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

Otwory wlotowe / wylotowe rurociągu tłoczego z rur PE \varnothing 200 mm w elemencie dennym bez kinety, wykonać na budowie poprzez wiercenie wyrzynarką diamentową o odpowiedniej średnicy i na wysokości zgodnej z projektem. I osadzić w nich tuleje przejściowe do rur PE (przejściami szczelnymi) lub specjalne łańcuchy uszczelniające. Pod trójnik wykonać podporę z betonu B-10.

Studnię wykonać zgodnie z DP – rys. 60.00.

Przejścia pod przeszkodami

Przejścia pod przeszkodami wykonać bezwykopowo, metodą przecisku lub przewiertu, w rurach ochronnych stalowych o średnicach i na głębokościach podanych w DP. Użyte rury stalowe powinny być zgodne z PN-H-74224 „Rury stalowe ze szwem przewodowe”. Połączenia rur spawać elektrycznie. Każde połączenie zabezpieczyć powłoką ochronną.

Przejścia porzeczne rurociągów tłocznych przez rowy wykonać również bezwykopowo metodą przewiertu horyzontalnego w rurach ochronnych z PE100 o średnicach ustalonych w projekcie.

Na przewodach przeciąganych przez rury ochronne zamontować pierścienie dystansowe (płyzy ślizgowe) z tworzywa sztucznego, o odpowiednich parametrach dostosowanych do średnicy rury ochronnej. Końcówki rur ochronnych zabezpieczyć specjalnymi pierścieniami samouszczelniającymi (manszetami).

Materiały użyte do przewiertów/przecisków muszą spełniać wymogi normy PN-EN-12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

Pozostałe materiały

- a) uszczelki gumowe do połączeń kołnierзовych (włączenie do pompowni i studni na-
odpowietrzającej)
- b) taśmy z tworzyw sztucznych (folia polietylenowa) do znakowania rurociągów w wykopach
- c) kostki betonowe gr. 8 cm typu „Polbruk” (zabezpieczenie włączów przy studniach usytuowa-
nych w drogach asfaltowych)
- d) materiały chemoodporne lub izolacje, znajdujące się aktualnie w produkcji.(izolacja studni w
gruntach nawodnionych)
- e) rury ochronne stalowe (przy przewiertach / przeciskach)
- f) rury ochronne PE-HD (przy przewiertach horyzontalnych)

Przechowywanie i składowanie materiałów

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 Inspektora Nadzoru 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.

Przewody oraz kształtki można składować na przestrzeni otwartej w pozycji leżącej spełniając wymagania norm odnośnie pozycji składowania. Przy dłuższym składowaniu rur należy chronić je przed długotrwałym działaniem światła słonecznego poprzez przykrycie np. plandemkami brezentowymi lub wykonać zadaszenie.

Elementy prefabrykowane studni można składować na przestrzeni otwartej. Należy składować je w pozycji wbudowania, na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m a nacisk przekazywany na grunt 0,5 MPa. Prefabrykaty składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów różniący się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Pomiedzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego lub ruchu pojazdów.

Kształtki żeliwne, włazy żeliwne 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

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

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania określone zostały w ST WO- 00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Zalecenia dotyczące sprzętu

Zalecane aby Wykonawca wykazał się posiadaniem lub wynajmowanym sprzętem niezbędnym przy montażu rurociągów: np. prościarki do rur PE, agregat prądotwórczy, środki transportowe kołowe, piła wyrzynarkowa, zestaw wiertniczy elektryczny - wiertnica diamentowa, żuraw samochodowy lub koparka z odpowiednimi zawieszami do przenoszenia studni a także zgrzewarki doczołowe lub elektrooporowe do rur PE.

Ponadto wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

- wykonania przejść poprzecznych poziomych metodą bezwykopową i przewiertów horyzontalnych (np. Grundoram firmy TRACO-TECHNIK)
- ewentualnego ułożenia przewodów tłocznych metodą płużenia (pługoukładacz np. firmy Föckersperger, wciągarka gąsienicowa lub kołowa o sile ciągu 80 ton)

W przypadku połączeń zgrzewanych do zgrzewania doczołowego jak i elektrooporowego Wykonawca powinien stosować zgrzewarki automatyczne do rur PE. 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.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Ponadto przewóz materiałów powinien spełniać poniżej wymienione wymagania:

Rury, kształtki, studnie:

- dopuszczalny przewóz w oryginalnych pakietach, zwojach 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,
- elementy studni przewozić w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania,
- 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 lub zwojach zaleca się rozładowywać przy pomocy wózków widłowych.

Prefabrykowane dna i kręgi betonowe studni:

- elementy przewozić w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania,
- elementy zabezpieczyć przed możliwością przesunięcia,
- liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem,
- rozładunek przeprowadzić przy użyciu urządzeń zmechanizowanych wyposażonych w osprzęt transportowy (zawiesie), o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów,
- w celu podniesienia i opuszczenia kręgu zamontować równomiernie na jego obwodzie minimum trzy liny stalowe.

Włazy żeliwne i pozostałe elementy:

- zabezpieczyć przed przemieszczaniem podczas transportu

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Zasady wykonania i zagęszczania podsypek, obsypek i zasypek przewodów oraz studni zawarte są w ST RZ-01.

Rurociągi tłoczne zakończyć studzienkami rozprężnymi SR1 ÷ SR5. Włączenie rurociągów ciśnieniowych do sieci wykonać przez studnie rozprężne (SR6, SR7) a w przypadku PL1 poprzez bezpośrednie włączenie do rurociągu tłoczego.

W celu przeprowadzenia szybkiej naprawy ewentualnego uszkodzenia rurociągu tłoczego P5, na odcinku przewiertu pod torami PKP, na końcach przejścia zamontować studnie betonowe Ø1000 mm (wg ST KS-04).

Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu przewodów tłocznych należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód opadowych),
- przygotować podłoże pod rurociąg i studnie zgodnie z dokumentacją.

Wykonywanie połączeń

Wszystkie połączenia rur i kształtek wykonać metodą zgrzewania doczołowego lub ewentualnie elektrooporowego, które to metody zapewniają absolutną szczelność, jednorodność materiałową rury i połączenia, bardzo dużą wytrzymałość mechaniczną oraz łatwość wykonania.

Połączenie zgrzewane elementów polietylenowych musi odbywać się przy zachowaniu określonych parametrów zawartych w tabelach zgrzewania (stanowią one wyposażenie zgrzewarki):

- 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. Do łączenia poszczególnych zakresów średnic stosuje się różne typy zgrzewarek. Zgrzewać może tylko osoba posiadająca odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia.

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 docięnięciu do siebie z odpowiednią siłą docisku i pozostawieniu do ochłodzenia. Prawidłowo wykonane połączenie pozwala zachować właściwą dla rury wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości rury.

Wewnątrz studni rozprężnych na końcówce przewodu zamontować zaciskowe kolano proste ciśnieniowe. Dopuszczalne jest też by elementy z PE w studni łączyć za pomocą zgrzewania elektrooporowego (elektrodyfuzyjnego). W tej metodzie 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 przy włączeniu do pompowni stosuje się połączenie kołnierzowe.

Układanie rurociągu, montaż kształtek żeliwnych

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 oraz PN-B-10736.

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.

Wszystkie elementy włączenia rurociągu do komory pompowni wykonać zgodnie z projektem. Połączenia rurociągów ze stalowymi króćcami kołnierzowymi pompowni utworzyć za pomocą tulei kołnierzowej z kołnierzem luźnym, zgrzanej do końcówki rury lub kształtki PE.

Do połączeń kołnierzowych 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.

Załamania na trasie rurociągu

Załamania w planie rurociągu wykonać należy za pomocą odpowiednich, opisanych w projekcie, kształtek z tworzyw sztucznych przystosowanych do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Łuki na rurociągach tłocznych w osi poziomej i pionowej do kąta 11° realizować przez ręczne ugięcie rur. Należy zachować odpowiednie promienie gięcia rur. W przypadku wykonywania robót w warunkach niskich temperatur otoczenia promień gięcia musi być odpowiednio większy (o 50%). Przy łukach 11° i większych należy stosować kształtki z PE100 SDR-17.

Natomiast na rurociągach ciśnieniowych łuki realizować przez ugięcia i przy użyciu kształtek 45° i 90°.

Przy połączeniach rur i kształtek z PE nie trzeba stosować bloków oporowych zabezpieczających przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

Studnie rozprężne

Rurociągi tłoczne i ciśnieniowe (za wyjątkiem rurociągu ciśnieniowego PL1) włączyć do sieci grawitacyjnej za pośrednictwem studni rozprężnej. Zastosować studnie prefabrykowane z tworzyw sztucznych. Poszczególne elementy studni tj. dno okrągłe do wytracania energii, trzon, stożek, łączyć za pomocą uszczeltek. Dopływy i odpływy wpiąć do studni na rzędnych zgodnych z projektem za pomocą przyspawanych króćcy połączeniowych. Rurociąg ciśnieniowy PL1 włączyć do rurociągu tłoczego \varnothing 140 mm za pomocą odgałęzienia siodłowego do rur PE -140/63 mm i oznakować tablicą informacyjną z blachy stalowej.

Przy zgrzewaniu należy stosować kształtki odpowiadające ciśnieniu roboczemu i rodzajowi surowca, z którego wykonane są łączone elementy.

Studnia napowietrzająco-odpowietrzająca

Rurociąg tłoczny w węźle WI9, uzbroić w studzienkę \varnothing 1,2 m z zaworem napowietrzająco-odpowietrzającym do kanalizacji. Zawór wpiąć poprzez trójnik żeliwny kołnierzowy, redukcyjny 200/80 mm połączony z rurociągiem za pomocą kołnierzy specjalnych zabezpieczonych przed przesunięciem. Pomiędzy trójnikiem a zaworem zamontować zasuwę nożową \varnothing 80 mm. Trójnik posadzić na bloku betonowym o parametrach zgodnych z projektem.

W gruntach nawodnionych należy zastosować dla studni betonowych odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje, znajdujące się aktualnie w produkcji.

Wykonanie i odbiór izolacji studni betonowych powinny być zgodne z Instrukcją nr 240 ITB „Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych”.

Izolacje powinny:

- stanowić ciągły i szczelny układ wielowarstwowy oddzielający budowlę od wody lub wilgotnego gruntu
- ściśle przylegać do izolowanego podkładu
- powierzchnia izolacji powinna być gładka i bez lokalnych wybrzuszeń
- warstwy izolacyjne w sposób ciągły i szczelny powinny być połączone z uszczelnieniem miejsc przejścia kanału przez izolowaną konstrukcję.

Robót izolacyjnych nie należy prowadzić w dniach deszczowych i przy temperaturze poniżej +5 st. C. Należy użyć aktualnie produkowanych materiałów izolacyjnych zgodnych z PN m.in. PN-B 24620:1998 „Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno”.

Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki lokalizacji przewodów:

$\pm 0,30$ m dla odchylenia osi rurociągu od projektowanej trasy w planie

$\pm 0,05$ m dla rzędnych dna przewodów

Metoda płuzenia

W przypadku rurociągu tłoczego P1 na odcinkach WI8 – WI10 i WI11 – WI15 jako rozwiązanie alternatywne należy rozważyć ułożenie rurociągu w technologii płuzenia. Wybór metody płuzenia na wymienionych odcinkach należy uzgodnić z Inwestorem.

Sprzęt wykorzystywany do układania rurociągu w technologii płuzenia powinien zapewnić możliwość wykonania rurociągu bez przeciągania rur w gruncie. Pługoukładacz powinien posiadać koła na hydraulicznych wysięgnikach, które pozwalają na regulację rozstawu kół w granicach od 2,0 do 7,5 metra, a rozstawu osi (przód/tył) od 4,7 do 13,0 metrów. Pozwala to na jego przejazd w różnych warunkach ukształtowania terenu.

Do przemieszczania pługoukładarki wykorzystać należy wciągarkę gąsienicową lub kołową o sile ciągu 80 ton.

Na placu budowy, przez cały czas trwania robót, musi być dostępna koparka, która wykona wykopy startowe oraz wykona odpowiednie wykopy w przypadku pojawienia się nieprzewidzianych przeszkód.

Zaleca się następującą metodę układania:

- na początku i końcu odcinka należy wykonać wąskie wykopy
- po najechaniu pługoukładacza nad wykop przez wnętrze prowadnicy dołączonej do lemiesza przewlekany jest początek rury oraz taśma ostrzegawcza, która jest prowadzona kanałem z wylotem odpowiednio powyżej rury
- po opuszczeniu lemiesza na żadaną głębokość początek rury oraz taśmy ostrzegawczej kotwione są do gruntu
- podczas przemieszczania się pługoukładacza unieruchomiony początek rury oraz taśmy ostrzegawczej sprawia, że ich kolejne metry są wciągane od góry do wnętrza prowadnicy i wychodząc z niej na dole są obsypywane gruntem, który wcześniej został lemieszem przemieszczony do góry i na boki.

W ten sposób, te części rurociągu i taśmy, które zostały już ułożone w gruncie pozostają w nim nieruchomo a jedyne obciążenia wzdłużne, jakie pojawiają się w ułożonym rurociągu, wywołane są siłami tarcia podczas przejścia rury przez prowadnicę.

Nie dopuszcza się zastosowania technologii wymagającej przeciągania rur w gruncie.

Po przejściu pługoukładarki po trasie rurociągu przewidzieć przejazd spycharki w celu dokładnego zasypania powstałego rowka po lemieszu.

Metoda bezwykopowa

Przejścia poprzeczne przez drogi o nawierzchni ulepszonej (drogi powiatowe i gminne o dużym natężeniu ruchu) oraz przez tory kolejowe wykonać metodą bezwykopową – przewiertem lub przeciskiem, w rurach ochronnych stalowych o średnicach i na głębokościach podanych w DP.

Przejścia poprzeczne rurociągów tłocznych przez rowy wykonać bezwykopowo metodą przewiertu horyzontalnego w rurach ochronnych z PE100:

- Ø 315 mm dla rur przewodowych Ø 200 mm,
- Ø 225 mm dla rur przewodowych Ø 140 mm.

Przewiertu horyzontalnego odbywają się z powierzchni ziemi bez potrzeby wykonywania wykopu. Tor przewiertu i przeprowadzany jest po określonej paraboli, którą uzyskuje się dzięki specjalnej głowicy sterującej zamocowanej do maszyny wierowniczej. Podczas przewiertu istnieje możliwość sterowania po dokładnie zaplanowanej trasie.

Przewiertu sterowane rozpoczynają się od otworu pilotażowego. Po wykonaniu otworu montuje się rozwiertak i doczepia zgrzaną lub zespawaną rurę o długości równej długości przewiertu. Następnym etapem przewiertu jest wciągnięcie rurociągu w poszerzony otwór pilotażowy. Zależnie od długości i średnicy rurociągu dobiera się odpowiednie maszyny zwane wiernicami.

Rury ochronne pozostawić w celu: zapewnienia możliwości szybkiego usunięcia ewentualnej awarii, bez konieczności wstrzymywania ruchu oraz zabezpieczenia rury przewodowej przed niszczącym działaniem przewodów kolizyjnych.

Długości przejść przyjmować wg projektu, jednakże dostosowując się do napotkanych w trakcie robót istniejących uwarunkowań.

Przeciąganie przewodów przez rury ochronne powinno poprzedzić zamontowanie na przewodach pierścieni dystansowych (płazy ślizgowe) z tworzywa sztucznego. Rozstaw płazów uzależniony jest od ich producenta. Poprawne podparcie przewodu w rurze ochronnej uzyskuje się przy rozstawie 1,0÷2,0 m. Po przeciągnięciu przewodów, końcówki rur ochronnych zabezpieczyć specjalnymi pierścieniami samouszczelniającymi (manszetami). Użyte rury stalowe powinny być zgodne z PN-H-74224 „Rury stalowe ze szwem przewodowe”. Połączenia rur spawać elektrycznie. Każde połączenie zabezpieczyć powłoką ochronną.

Roboty bezwykopowe należy wykonać zgodnie z PN-EN-12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 6

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. Pomiar parametrów geometrycznych każdego wykonanego zgrzewu jest obligatoryjny. Pomiary wykonać z dokładnością do 0,1 mm. W uzasadnionych wypadkach Inspektor nadzoru może poza tym zalecić następujące metody kontroli jakości połączeń: oględziny wypłytki ściętej z powierzchni zgrzewanych rur; badanie rentgenograficzne i ultradźwiękowe; badania niszczące doraźne.

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.

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

Próba ciśnienia

Próbę szczelności dla rurociągu tłocznego 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, połączone 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 $STP=1,5 \times PN$). 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 lepkością elastycznego 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 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 $p=10\div 15\%$ 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] ($2,06 \div 106 \text{ kPa}$)

D - wewnętrzna średnica rurociągu [m]

e - grubość ścianki rurociągu [m]

ER - moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [kPa] ($8 \div 105 \text{ kPa}$)

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

Lepkością elastyczne 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 kur-

czeniu 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.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót

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

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^3 ,
- 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,
- ułożenie kanałów w wykopach o ścianach umocnionych i skarpowych
- ułożenie kanałów w zależności od głębokości
- wilgotność gruntu

W zlewni III występują kanały z rur PE o średnicy 63 mm, w wykopach umocnionych, suchych (normalnej wilgotności), na głębokości do 6,0 m.

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

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.

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.

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 ogólne

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.

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

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.

Rozporządzenia i ustawy

— Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. — w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (DzURP nr 209, poz. 1779)

— Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. — w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (DzURP nr 198, poz. 2041)

— Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 14 maja 2004 r. — w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (DzURP nr 130, poz. 1386)

— Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24 lipca 1998 r. — w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (DzURP nr 99, poz. 637)

— Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. — w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (DzURP nr 169, poz. 1650).

— Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (DzURP z 2003 r. nr 48 poz. 401).

— Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (DzURP nr 118, poz. 1263)

— Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17 września 1999 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (DzURP nr 80, poz. 912)

— Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 14 marca 2000 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (DzURP nr 26, poz. 313)

— Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (DzURP nr 38, poz. 455).

— Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. — o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (jednolity tekst DzURP 2006 r. nr 123, poz. 858).

— Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. — o wyrobach budowlanych (DzURP nr 92, poz. 881).

oraz pozostałe wymienione w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 10.

Normy i inne dokumenty

- PN-EN 1610 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- PN-B-10736 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
- PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
- PN-EN 13244:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układanej pod ziemią. Polietylen (PE)

- PN-EN 773:2002 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji ciśnieniowej
- PN-ENV 1046:2002 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 805 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
- PN-EN 598:2000 „Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenie do odprowadzania ścieków”
- PN-EN 752 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne”,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9 (Wymagania techniczne COBRTI Instal)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I - Budownictwo ogólne. MGPIB, ITB
- Instrukcje producentów i dostawców wyrobów

Dokumentacja projektowa (DP)

- 1/ „Kanalizacja sanitarna dla wsi Kłoda, gm. Rydzyna” - 2006 r.
autor: Z.O.B. „KOLEKTOR-Serwis” Sp.C., 64-100 Leszno, ul. Grodzka 1