

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST RT-04

**MONTAŻ RUROCIĄGÓW TŁOCZNYCH
Z RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH
(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	5
2.	MATERIAŁY	5
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.2	Rury i kształtki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych.....	6
2.3	Armatura.....	6
2.4	Kształtki żeliwne i wyposażenie wewnętrzne komór na rurociągach.....	7
2.5	Studnie rozprężne z tworzyw sztucznych	7
2.6	Studnie z zaworem na-odpowietrzającym	8
2.7	Przejścia pod przeszkodami	8
2.8	Pozostałe materiały.....	9
2.9	Przechowywanie i składowanie materiałów.....	9
3	SPRZĘT	9
4	TRANSPORT	10
5	WYKONANIE ROBÓT	11
5.1	Ogólne zasady wykonania robót	11
5.2	Warunki przystąpienia do robót.....	11
5.3	Wykonywanie połączeń przewodów	11
5.4	Układanie rurociągu w wykopie.....	12
5.5	Załamania na trasie rurociągu.....	13
5.6	Studnie rozprężne.....	13
5.7	Studnia na-odpowietrzająca	13
5.8	Izolacja zewnętrzna studni	14
5.9	Metoda bezwykopowa.....	14
5.10	Dopuszczalne odchyłki.....	15
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	15
6.2	Kontrola połączeń zgrzewanych.....	15
6.3	Próba ciśnienia	15
7	OBMIAR ROBÓT.....	17
8	ODBIÓR ROBÓT.....	18
8.1	Ogólne zasady odbioru robót	18
8.2	Badania przy odbiorze	18
8.3	Odbiór techniczny częściowy	18
8.4	Odbiór techniczny końcowy	19
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	19
9.1	Ustalenia ogólne	19
9.2	Zasady rozliczenia i płatności.....	19
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	20
10.1	Rozporządzenia i ustawy	20
10.2	Normy i inne dokumenty	21
10.3	Dokumentacja projektowa (DP).....	22

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST - Specyfikacja Techniczna

PZJ - Program Zabezpieczenia Jakości

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

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

„BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ W LIPNIE”

1.2. 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.

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

Wszelkie zmiany wymagają akceptacji Inwestora.

1.3. Zakres robót objętych ST

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

Ogólny zakres robót objętych ST (przewody tłoczne z uzbrojeniem) przedstawia tabela:

		Zlewnia:					ogółem	
		C	D	E	F	G		
Rurociągi tłoczne	przewody:							
	Dn 160 mm	175,0	-	-	-	-	175,0	[m]
	Dn 140 mm	-	-	245,0	-	-	245,0	
	Dn 110 mm	-	-	-	-	696,5	696,5	[m]
	Dn 90 mm	-	320,5	-	337,5	-	658,0	[m]
	razem:	175,0	320,5	245,0	337,5	696,5	1774,5	[m]
	przeciski:							
	Dn 160 mm	32,0/2	-	-	-	-	32,0/2	[m/szt]
	Dn 140 mm	-	-	23,0/1	-	-	23,0/1	[m/szt]
	razem:	32,0/2	-	23,0/1	-	-	55,0/3	[m/szt]
	studnie:							
	Dn 1,0 m - rozprężne	-	SRD	SRE	SRE2	SRE1	4	[szt]
	Dn 1,2 m - na- odpowietrzające	1	-	-	-	-	1	[szt]
	razem:	1	1	1	1	1	5	[szt]

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

1.4. Określenia podstawowe

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

Pozostałe użyte w ST 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 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.

Zawór odpowietrzająco-napowietrzający – zawór który umożliwi odprowadzanie powietrza z przewodu tłoczego lub wprowadzanie do niego powietrza.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.6. Informacje o terenie budowy

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

Układ sieci opisano w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.3.

Przebieg sieci kanalizacyjnej wraz z rurociągami tłocznymi i przepompowniami przedstawiono w DP(1) ÷ (3) na planach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:1000.

1.7. 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

2.1 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”.

2.2 Rury i kształtki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych

Wszystkie elementy rurociągów tłocznych wykonane muszą być z polietylenu PE100, SDR17 o średnicy nominalnej podanej w dokumentacji projektowej.

Rury łączyć ze sobą poprzez zgrzewanie doczołowe na zewnątrz wykopu.

Kształtki (łuki, redukcje, trójniki) do zgrzewania doczołowego powinny mieć parametry techniczne nie niższe niż rurociąg oraz zgodne z DP(1) ÷ (4) (średnice, kąty itp.).

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

2.3 Armatura

Stosowana w węzłach armatura musi spełniać m.in. następujące wymagania:

- Armatura odcinająca – przy zaworach na-odpowietrzających:
 - zasuwki nożowe PN10 ze stałym trzpieniem i kółkiem - Dn 50 mm
 - konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bezgniazdowa
 - domknięcie zasuwki na zasadzie beztarciowej
 - owiercenie kołnierzy - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501)
 - korpus: z żeliwa szarego (GG-25) wg DIN 1691, ze stali St. 52; chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 250 µm
 - trzpień stały - ze stali nierdzewnej AISI 316
 - nóż - ze stali nierdzewnej AISI 316
 - uszczelnienie z elastomeru
- Armatura na-odpowietrzająca
 - zawór napowietrzająco-odpowietrzający z membraną, bezstopniowy, z przyłączem kołnierzowym Dn 50 mm – samoczynnie działający
 - owiercenie kołnierzy - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501)
 - powierzchnia przekroju na-odpowietrzania – 480 mm²
 - max wydajność odpowietrzania – 230 m³/h
 - materiały:
 - korpus: stal nierdzewna 1.4571 z króćcem do płukania i czyszczenia
 - pływak: POM; stal nierdzewna AISI 316
 - uszczelka O-ring: elastomer
- Kształtki żeliwne i stalowe na rurociągu
 - połączenia żeliwo, stal - PE
 - a) kołnierze do rur PE zabezpieczone przed przesunięciem): 160/150mm
 - pierścień dociskowy i tuleja - wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG-40 wg DIN 1693
 - kołnierz i owiercenie kołnierza - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501) PN10
 - uszczelnienie obwodowe z EPDM z elementami wzmacniającymi wykonanymi z mosiądzu lub brązu armatniego.
 - ochrona antykorozyjna: powłoka z żywicy lub farby epoksydowej wg DIN 30677
 - b) kołnierz luźny i tuleja kołnierzowa do zgrzewania doczołowego
 - tuleja kołnierzowa z PE 100 SDR17 zgrzewana doczołowo
 - kołnierz stalowy galwanizowany i owiercenie kołnierza - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501) PN10
 - uszczelka gumowa płaska (np.z kauczuku butylowego) - ze wzmocnieniem (dla średnic od 90 mm wzwyż)
 - trójnik równoprzelotowy 150mm
 - materiał – żeliwo sferoidalne GGG40 wg DIN 1693
 - kołnierze i owiercenie kołnierzy - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501) PN10

- ochrona antykorozyjna: powłoka epoksydowa wg DIN 30677
- kołnierz zaślepiający 150mm (żeliwo sferoidalne) – węzeł W0
 - kołnierz i owiercenie kołnierza - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501) PN10
 - ochrona antykorozyjna: powłoka epoksydowa wg DIN 30677

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

2.4 Kształtki i wyposażenie wewnętrzne komory na rurociągu

Wyposażenie wewnętrzne komór

- kształtki ze stali k.o.:
 - prostki \varnothing 150mm
 - kołnierze \varnothing 150mm i \varnothing 50mm
 - trójnik redukcyjny \varnothing 150/50 mm/90⁰ lub prostka \varnothing 150mm z dospawanym pod kątem 90⁰ odejściem \varnothing 50mm
 - kołnierze i owiercenie kołnierzy - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501) PN10
 - podpora trójnika – dwuteownik stalowy
- połączenia stal - PE
 - kołnierze do rur PE zabezpieczone przed przesunięciem (łączniki): 160/150mm
 - pierścień dociskowy i tuleja - wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG-40 wg DIN 1693
 - kołnierz i owiercenie kołnierza - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501) PN10
 - uszczelnienie obwodowe z EPDM z elementami wzmacniającymi wykonanymi z mosiądzu lub brązu armatniego.
 - ochrona antykorozyjna: powłoka z żywicy lub farby epoksydowej wg DIN 30677
- przejścia przez ściany
 - przejście szczelne
 - złożone z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej.
 - po dokręceniu nakrętek następuje spęcznienie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a otworem.

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

2.5 Studnie rozprężne z tworzyw sztucznych

Zastosować studnie prefabrykowane z tworzyw sztucznych Dn 1,0 m o parametrach technicznych (wysokość, rzędne i średnice wlotu i wylotu, itp.) zgodnych z dokumentacją projektową. Należy użyć studni z dnem okrągłym do wytracania energii. Studnie powinny mieć dospawane na odpowiedniej wysokości króćce wlotowe i wylotowe.

Połączenie rurociągu z króćcem wlotowym - za pomocą mufy elektrooporowej lub przez zgrzewanie doczołowe. Połączenie króćca wylotowego z kanałem grawitacyjnym - kielichowe.

Zwieńczenie studni stanowi stożek z włazem żeliwnym okrągłym Dn 600 mm kl. D400 z wypełnieniem betonowym, osadzonym na betonowym pierścieniu odciążającym i zabezpieczonym betonowym pierścieniem.

Elementy studni muszą odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”

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”.

Schemat i parametry studni rozprężnych przedstawiono w części graficznej DP(4) rys. 51.00.

2.6 Studnia z zaworem na-odpowietrzającym

Komora Dn 1,2 m z prefabrykowanych elementów betonowych (z betonu min. B-45) łączonych na uszczelki elastomerowe:

- dennica $\varnothing 1200\text{mm}$;
- kręgi $\varnothing 1200\text{mm}$ h = 0,5m,
- płyta pokrywowa z otworem na wąż – D_{wew.} 1200/625
- wąż żeliwny okrągły $\varnothing 600$ mm klasy D400 z wypełnieniem betonowym

Należy zachować projektowaną min. wysokość elementu dennego (wg DP(4) rys. 58.00), aby ograniczyć ilość łączy w potencjalnie nawodnionym podłożu.

Otwory wlotowe / wylotowe rurociągu tłoczego z rur PE w dnie studni, z osadzonymi przejściami szczelnymi typu np. GPSR (produkcji Integra Gliwice) – powinny być wykonane fabrycznie, bądź też wykonane na budowie ale wyłącznie poprzez wiercenie otworów wiertnicą diamentową. Stosować węzy na zawiasach, z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

Prefabrykowane kręgi i dennica muszą odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej „ i PN-EN-1917 „Studzienki wążowe i niewążowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe” . Uszczelki muszą odpowiadać wymogom normy PN-EN 681-1 „Uszczelnienia z elastomerów”.

Wąż 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”.

W gruntach nawodnionych należy zastosować dla studni betonowych odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje, znajdujące się aktualnie w produkcji. Dopuszcza się również zastosowanie prefabrykowanych komór wykonanych z polimerobetonu niewymagających dodatkowej izolacji.

Schemat i parametry studni na-odpowietrzającej przedstawiono w DP(4) na rys. 58.00.

2.7 Bloki oporowe

W rurociągach z tworzyw sztucznych stosuje się tradycyjne bloki oporowe betonowe prefabrykowane lub wykonywane na miejscu budowy (beton B-15).

Bloki oporowe występują przy łączeniu rur PE z kształtkami z różnych materiałów (żeliwo: zaślepki pod dalszą rozbudowę, trójnik)

Do odizolowania kształtek od betonowego bloku stosować materiał izolacyjny – folie PE gr. 0,2÷0,3mm.

2.8 Przejścia pod przeszkodami

Przejścia pod drogami i rowami wykonać bezwykopowo, metodą przecisku w rurach ochronnych stalowych (ew. PEHD) o średnicach, długościach i na głębokościach podanych w DP. Użyte rury stalowe powinny być zgodne z PN-H-74224 „Rury stalowe ze szwem przewodowe”.

Należy stosować rury ochronne o parametrach:

- dla rury przewodowej $\varnothing 140$ mm – rura ochronna stalowa Dn 350mm (355,6/8,0mm)
- dla rury przewodowej $\varnothing 160$ mm – rura ochronna stalowa Dn 350 mm (355,6/8,0mm)

Na rurach przewodowych instalować pierścienie dystansowe – płozy z PEHD i stali nierdzewnej - o odpowiednich parametrach (typ, ilość segmentów, wysokość) dostosowanych do średnicy rury ochronnej. Końce rur ochronnych zaopatrzyć w manszety z elastomeru EPDM z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej.

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

2.9 Pozostałe materiały

- a) uszczelki gumowe do połączeń kołnierzowych (włączenie do pompowni i studni na-odpowietrzającej)
- b) taśmy z tworzyw sztucznych (folia polietylenowa) do znakowania rurociągów w wykopach
- c) lepiki i roztwory asfaltowe znajdujące się aktualnie w produkcji. (zewnątrzna izolacja studni)
- d) zaprawy cementowe M7 (do obetonowania włązów)
- e) ew. pierścienie wyrównawcze pod włązy studni lub cegła budowlana pełna klinkierowa
- f) tabliczki na słupkach stalowych do oznaczenia armatury i zasuw
- g) opaska z kostki brukowej betonowej lub granitowej wokół włązu w drodze asfaltowej

2.10 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. plandekami brezentowymi lub wykonać zadaszanie.

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. Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego lub ruchu pojazdów.

Kształtki żeliwne, włązy żeliwne, 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.

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

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 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 i elektrooporowe do rur PE.

Ponadto wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do wykonania przejść poprzecznych poziomych metodą bezwykopową (np. Grundoram firmy TRACOTECHNIK)

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

4.1 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, armatura, studnie z tworzyw sztucznych

- 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
- armaturę transportować w kartonach z zachowaniem oznakowania góra-dół w położeniu stabilnym

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 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.

Przebiegi rurociągów tłocznych i ciśnieniowych określone są w DP na planach sytuacyjno-wysokościowych, natomiast zagłębienia rurociągów tłocznych pokazano na profilach podłużnych w DP(4).

5.2 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.

5.3 Wykonywanie połączeń przewodów

Wszystkie połączenia rur i kształtek wykonać metodą zgrzewania doczołowego lub ewentualnie elektrooporowego, które to metody zapewniają szczelność, jednorodność materiałową rury i połączenia, 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.

Dopuszcza się po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru stosowanie połączenia 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 oporowe-

go 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 za pomocą tulei kołnierzowej z kołnierzem luźnym, przystosowanej do zgrzewania lub specjalne kołnierze do rur PE zabezpieczone przed przesunięciem.

5.4 Układanie rurociągu w wykopie

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.

Przy robotach montażowych, do połączeń śrubowych należy używać wyłącznie kluczy dynamometrycznych.

Przewody układać na odpowiednio przygotowanym podłożu – wg ST RZ-01. Strefa posadowienia musi być pozbawiona kamieni, okruchów skalnych oraz wszelkich innych elementów mogących wywierać punktowy naciska na rurę. Obsypkę do wysokości 0,3 m ponad strop rury wykonywać ręcznie i zagęszczać zgodnie z ST RZ-01.

W węźle W0 wykonać włączenie rurociągu tłoczego Dn 160 mm z przepompowni PC do rurociągu tłoczego tranzytowego Dn 160 mm będącego w zakresie wsi Mórkowo. Załamanie pod kątem 90° pomiędzy dwoma przeciskami wykonać za pomocą trójkąta kołnierzowego równoprzelotowego, z czego jedno odejście pod dalszą rozbudowę należy zaślepić żeliwnym kołnierzem „ślepy”. Połączenie rur PE z kształtkami kołnierzowymi wykonać za pomocą przystosowanych do zgrzewania tulei kołnierzowych z kołnierzami lub ewentualnie specjalnych kołnierzy do rur PE zabezpieczonych przed przesunięciem.

Na trasie rurociągów w wyznaczonym w projekcie miejscu, w studni Dn 1,2 m zamontować armaturę napowietrzająco-odpowietrzającą.

Kształtki żeliwne montowane w wykopie wzmocnić betonowymi blokami oporowymi / podporowymi. Bloki wykonać jako jednorodne bryły betonowe (beton B-15) o kształtach dostosowanych do poszczególnych elementów. Pomiedzy blokami a kształtkami i armaturą umieścić folię PE 0,2 - 0,3 mm jako osłonę i warstwę izolacyjną.

Wszystkie elementy włączenia rurociągu do komór przepompowni wykonać zgodnie z projektem. Połączenie rurociągu ze stalowym króćcem kołnierzowym wykonać za pomocą zgrzewanej tulei kołnierzowej z kołnierzem luźnym o średnicy zgodnej z króćcem lub za pomocą specjalnych kołnierzy do rur PE zabezpieczonych przed przesunięciem. Dodatkowa na rurociągu z PE przed tuleją stosować kształtki redukcyjne PE zgrzewane doczołowo lub konfuzory żeliwne o odpowiedniej średnicy (przepompownie PD, PE, PC).

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

Trasę przewodu w wykopie oznakować za pomocą taśmy z folii polietylenowej do znakowania rurociągów tłocznych.

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

5.5 Załamania na trasie rurociągu

Załamania w planie rurociągów wykonać należy za pomocą odpowiednich, opisanych w projekcie, kształtek z tworzyw sztucznych przystosowanych do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego - łuków segmentowych PE100 SDR17.

Dopuszcza się zmiany kierunku uzyskane poprzez gięcie rur na zimno z zachowaniem odpowiedniego promienia gięcia:

- dla rur o średnicy Dn 140mm – 3,5 m
- dla rur o średnicy Dn 160mm – 4,0 m
- dla rur o średnicy Dn 110mm – 2,75 m
- dla rur o średnicy Dn 90mm – 2,25 m

W przypadku wykonywania robót w warunkach niskich temperatur otoczenia promień gięcia musi być odpowiednio większy tj.

- dla rur o średnicy Dn 140mm – 4,9 m
- dla rur o średnicy Dn 160mm – 5,6m
- dla rur o średnicy Dn 110mm – 3,9 m
- dla rur o średnicy Dn 90mm – 3,2 m

Załamania trasy od 15° realizowane być muszą za pomocą łuków przystosowanych do zgrzewania doczołowego.

5.6 Studnie rozprężne

Rurociągi tłoczne (za wyjątkiem tranzytowego) włączyć do sieci grawitacyjnej za pośrednictwem studni rozprężnych. Zastosować studnie prefabrykowane z tworzyw sztucznych. Poszczególne elementy studni tj. dno okrągłe do wytracania energii, trzon, stożek, łączyć za pomocą uszczelek. Dopływy i odpływy wpiąć do studni na rzędnych zgodnych z DP za pomocą przyspawanych króćcy połączeniowych.

Studnię rozprężną przykryć włazem żeliwnymi klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Włazy osadzić dodatkowo na pierścieniach betonowych odciążających Dn 800mm i w nawierzchniach gruntowych zabezpieczyć betonowym pierścieniem \varnothing 800/1200 mm lub 1000/1500 mm.

Osadzenie włazu studzienek montowanych w asfalcie wzmocnić dodatkowo poprzez wykonanie opaski z kostki granitowej lub brukowej betonowej na podsypce cementowo-piaskowej. Góra włazu musi być dokładnie zlicowana z powierzchnią dywanika asfaltowego, który może być walcowany łącznie z zainstalowanym włazem studzienki.

Schemat i parametry studni przedstawiono na rysunku 51.00 w części graficznej DP(4).

5.7 Studnia na-odpowietrzająca

Studnię na-odpowietrzającą montuje się w miejscach pionowych załamania na trasie rurociągu. Studnię zamontować zgodnie z dokumentacją techniczną, z zachowaniem poziomów posadowienia i wzajemnego ułożenia przewodów wlotowych i wylotowych.

Komory betonowe suche wykonywać analogicznie jak studnie na sieci kanalizacyjnej tj. wg zasad opisanych w ST KS-02. Należy zachować wymóg dotyczący opisanej wysokości elementów dennych oraz rodzaju stosowanych włazów.

Elementy prefabrykowane studni betonowych powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów. Sposób łączenia elementów prefabrykowanych musi zapewnić szczelność połączeń.

Studnie należy posadzić na uprzednio przygotowanym podłożu, w suchym, zabezpieczonym wykopie (wg ST: RZ-01).

Dostęp do komór należy zabezpieczyć poprzez właz żeliwny \varnothing 600 mm klasy D400 z wypełnieniem betonowym.

Otwory wlotowe / wylotowe dla rurociągu tłoczego z rur PE powinny być wykonane fabrycznie, bądź też wykonane na budowie, ale wyłącznie poprzez wiercenie otworów wiertnicą diamentową. Wszystkie przejścia muszą być wykonane jako przejścia szczelne np. typu GPSR systemu Integra Gliwice.

Montaż zaworu na-odpowietrzającego w komorze musi odbywać się z zachowaniem wytycznych producenta. Pod trójnik wykonać podporę z teownika stalowego.

Montować armaturę i kształtki zgodnie z rysunkiem wykonawczym nr 58.00 zawartym w DP(4).

5.8 Izolacja zewnętrzna studni

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”.

5.9 Metoda bezwykopowa

Przejście poprzeczne przez drogę krajową i powiatową wykonać w technologii bezwykopowej, zgodnie z PN-EN 12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

Miejsca przejść poprzecznych określono w DP na planach sytuacyjno – wysokościowych.

Przyjęta przez wykonawcę technologia przejścia bezwykopowego uwzględniać musi dostępność miejsca na wykonanie komór startowej i końcowej, których parametry zależne są od wyboru metody przejścia i zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Wielkość komór musi być dostosowana do warunków lokalnych i nie powodować konfliktów ani zagrożenia np. utrudnień w ruchu. Technologię i oprzyrządowanie należy dobrać tak, aby uniknąć ubytku gruntów i zminimalizować osiadanie lub unoszenie się gruntu. Należy uzgodnić ją z Inspektorem nadzoru.

Ściany wykopów pod komory należy umocnić typowymi systemowymi obudowami do wykopów.

Przejście poprzeczne rurociągiem tłoczonym wykonać metodą bezwykopowa - przeciskiem

- dla rurociągu \varnothing 160 mm - w rurze ochronnej stalowej o proponowanej średnicy: Dn 350 mm,
- dla rurociągu \varnothing 140 mm - w rurze ochronnej stalowej o proponowanej średnicy: Dn 350 mm,

na głębokości i długości podanej w DP, jednakże dostosowując się do napotkanych w trakcie robót istniejących uwarunkowań. Rurę ochronną pozostawić w celu zabezpieczenia rury przewodowej oraz w celu zapewnienia możliwości szybkiego usunięcia ewentualnej awarii, bez konieczności wstrzymywania ruchu.

Przeciąganie przewodów przez rury ochronne powinno poprzedzić zamontowanie na przewodach pierścieni dystansowych (płyzy ślizgowe) z tworzywa sztucznego. Rozstaw płóz 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.

5.10 Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki lokalizacji rurociągów tłocznych:

± 0,30 m dla odchylenia osi przewodów w poziomie

± 0,05 m dla odchylenia osi przewodów w pionie

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Kontrola połączeń zgrzewanych

Podczas zgrzewania doczołowego, parametry techniczne procesu zgrzewania muszą być zapisywane w karcie kontrolnej zgrzewania doczołowego rurociągu PE. 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. Pomiarów wykonać z dokładnością do 0,1 mm. W uzasadnionych wypadkach Inspektor nadzoru może poza tym zalecić następujące metody kontroli jakości połączeń: oględziny wypływki 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

6.3 Próba ciśnienia

Próbę szczelności dla rurociągu tłoczego 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 $STP=1,5 \times PN$). 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] ($2,06 \div 106$ kPa)

D - wewnętrzna średnica rurociągu [m]

e - grubość ścianki rurociągu [m]

ER - moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [kPa] ($8 \div 105$ 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 odповіerzyć 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. 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

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^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 rurociągów w wykopach o ścianach umocnionych i skarpowych
- ułożenie rurociągów w zależności od głębokości
- wilgotność gruntu

Jednostką obmiaru długości rurociągu jest [m].

Jednostką obmiaru armatury jest [kpl].

Jednostką obmiaru kształtek żeliwnych są [szt.]

Jednostką obmiaru studni jest [kpl] .

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

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru 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

8.2 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.

8.3 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 spisania 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.

8.4 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

9.1 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.

9.2 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, armatury 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.

10.1 Rozporządzenia i ustawy

- 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, ze zmianami)
- 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 ze zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity DzURP z 2003 r. nr 169, poz. 1650, ze zmianami)
- 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, ze zmianami).
- 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, ze zmianami)
- 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, ze zmianami)

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

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

10.2 Normy i inne dokumenty

- PN-EN 1610 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- PN-B-10736 Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych 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”,
- PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociagowych
- PN-EN 12889 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 476 : 2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-EN 1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 681-1 :2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek łączący rur wodociagowych i odwadniających. Część 1: Guma
- 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

10.3 Dokumentacja projektowa (DP)

- DP(1) Projekt budowlany – tom I - „**Budowa kanalizacji sanitarnej w Lipnie**”
- listopad 2007 r. (obejmuje projekt budowlany kanalizacji w zachodniej części Lipna - do drogi krajowej nr 5. Od strony zachodniej opracowanie kończy się na węźle W0)
autor: Zakład Obsługi Budownictwa „KOLEKTOR-SERWIS” Sp.C., 64-100 Leszno, ul. Grodzka 1
- DP(2) Projekt budowlany – tom II - „**Budowa kanalizacji sanitarnej w Lipnie**”
- marzec 2008 r. (obejmuje projekt budowlany kanalizacji we wsi Lipno pomiędzy drogą krajową nr 5 a torami PKP relacji Poznań – Wrocław)
autor: Zakład Obsługi Budownictwa „KOLEKTOR-SERWIS” Sp.C., 64-100 Leszno, ul. Grodzka 1
- DP(3) Projekt budowlany – tom III - „**Budowa kanalizacji sanitarnej w Lipnie. Przejście poprzeczne przez drogę krajową nr 5 – działki nr ewidencyjny 364 i 94/3**”
- kwiecień 2008 r.
autor: Zakład Obsługi Budownictwa „KOLEKTOR-SERWIS” Sp.C., 64-100 Leszno, ul. Grodzka 1
- DP(4) Projekt wykonawczy „**Budowa kanalizacji sanitarnej w Lipnie**” - grudzień 2007 r.
autor: Z.O.B. „KOLEKTOR-SERWIS” Sp.C., 64-100 Leszno, ul. Grodzka 1