

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST- 04.02

RUROCIĄG TŁOCZNY

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział

- 45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót

45200000-9 - Częściowe lub pełne prace budowlane oraz prace inżynierii lądowej

Klasy robót

45230000-8 - Prace budowlane i inżynieryjne

Kategorie robót

45231100-6 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

45231112-3 - Instalacja rurociągów (rurociągi technologiczne)

45232440-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania ST	4
1.3. Zakres robót objętych ST.....	4
1.4. Określenia podstawowe.....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2. Materiały	5
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	5
2.2. Składowanie materiałów	6
2.3. Podstawowe materiały do wbudowania	6
2.3.1. Parametry fizyko-mechaniczne rur ciśnieniowych PE	6
2.3.2. Parametry fizyko-mechaniczne rur ochronnych oraz rur ciśnieniowych układanych metodą przewiertu sterowanego.....	7
2.3.3. Wymagania dla studni zabudowanych na rurociągu tłocznym.....	7
2.3.4. Wymagania dla uzbrojenia studni zabudowanych na rurociągu tłocznym	8
2.3.4.1. Czyszczak rewizyjny do instalacji kanalizacyjnych	8
2.3.4.2. Zawór napowietrzająco – odpowietrzający do ścieków.....	8
2.3.4.3. Zasuwa nożowa	9
2.3.4.4. Podpory pod rurociąg	10
2.4. Deklaracja zgodności	10
2.5. Składowanie rur.....	11
3. Sprzęt.....	12
4. Transport.....	12
5. Wykonanie robót	13
5.1. Wymagania ogólne.....	13
5.1.1. Roboty przygotowawcze	13
5.1.2. Układanie rurociągów	13
5.1.3. Podsypka, obsypka i zagęszczenie.....	14
5.1.4. Przejścia szczelne	14
5.1.5. Roboty instalacyjne montażowe.....	15
5.1.6. Przewody i urządzenia sieci kanalizacyjnych	17
5.2. Wymagania szczegółowe dla rurociągu tłoczego.....	18
5.2.1. Rurociągi tłoczne	18
5.2.2. Usytuowanie wysokościowe.....	19
5.2.3. Zastosowane w dokumentacji projektowej rury (materiał, klasa)	19
5.2.4. Łuki, kolana i kształtki na sieciach.....	20
5.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów.....	20

5.3. Wytyczne wykonania projektowanego rurociągu tłoczego	21
5.3.1. Prace przygotowawcze	21
5.3.2. Przejścia bezwykopowe	21
5.3.3. Wykopy	21
5.3.4. Odwodnienie wykopów	22
5.3.5. Posadowienie rurociągu tłoczego	22
5.3.6. Układanie i łączenie rurociągów	23
5.3.7. Zasypywanie wykopów	23
5.3.8. Odtworzenie nawierzchni dróg	24
5.3.9. Próba szczelności rurociągu	27
5.3.10. Uwagi końcowe	27
5.4. Zestawienie rurociągów tłocznych i ich uzbrojenia	28
6. Kontrola jakości	29
6.1. Kontrola materiałów	29
6.2. Kontrola jakości robót	29
6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	31
6.4. Próba szczelności, oznakowanie	31
6.4.1. Rurociąg tłoczny ścieków	31
7. Obmiar robót	32
8. Odbiór robót	32
9. Podstawa płatności	32
10. Przepisy związane	34
10.1. Normy	34
10.2. Inne	35

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie rurociągów tłocznych wraz z ich uzbrojeniem przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych przy realizacji zadania p.n.: „**Sieć kanalizacji sanitarnej w zlewni przepompowni PG**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy rurociągów tłocznych ścieków wraz z ich uzbrojeniem.

Ilości robót do wykonania zostały określone w załączonych przedmiarach robót.

Rurociągi tłoczne zlokalizowane zostaną głównie w pasach drogowych dróg gminnych Krótkie odcinki rurociągów tłocznych ułożone zostaną w obrębie działki nr 8155/4, której właścicielem i zarządcą jest Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Zdrojowa Góra oraz w pasie drogi powiatowej.

W rejonie skrzyżowania z drogą wojewódzką nr 11 przewidziano wykonanie rurociągu tłoczego metodą przecisku lub przewiertu sterowanego w rurze ochronnej.

Metoda ta jest bezpieczna dla istniejącej infrastruktury nad i podziemnej. Na odcinkach wykonywania rurociągu tłoczego odbywa się normalny ruch i eksploatacja jezdni i chodnika.

Podczas robót ziemnych w pobliżu pracy koparek dokładnie zabezpieczyć istniejący drzewostan zapewniając 100% ochronę przed uszkodzeniem.

Zakłada się, że ścieki ze zlewni nr 2 (z przepompowni PL-1) i nr 3 (z przepompowni PL-6) zrzucane będą do zlewni nr 1 obsługiwanej przez przepompownię główną PG.

Długość rurociągu tłoczego od przepompowni PL-1 do studni rozprężnej SR2 wynosić będzie **543,5 m**.

Długość rurociągu tłoczego od przepompowni PL-6 do studni rozprężnej SR1 wyniesie 151,7 m z czego 19,3 m znajduje się w obrębie działek nr 65 i 77/2 - trwały zarząd: GDDKiA Oddział Poznań).

Rurociąg tłoczny z przepompowni głównej PG jest przedmiotem odrębnych opracowań.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

Roboty budowlane - przy wykonywaniu instalacji należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi,

Wykonawca - osoba lub organizacja wykonująca ww. roboty budowlane,

Procedura - dokument zapewniający jakość, „jak, kiedy, gdzie i kto” wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze - procedura może być zastąpiona przez normy, aprobaty techniczne i instrukcje,

Ustalenia projektowe - ustalenia podane w dokumentacji projektowej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania dla określonego obiektu lub roboty oraz niezbędne do jego wykonania

Armatura sieci - armatura zaporowa, odcinająca, regulacyjna, napowietrzająco-odpowietrzająca

Sieć kanalizacyjna - układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza przepompownią

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji ST -00.00."Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Materiały do wykonania robót technologicznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. z 2003 r. Dz. U. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiału oraz za zgodność ich parametrów i jakości z postanowieniami Kontraktu oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Wszystkie materiały użyte do budowy urządzeń powinny być zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i zaleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Inżynier może okresowo przeprowadzać inspekcje wytwórni materiałów i w związku z tym powinien otrzymać pomoc od wszystkich zaangażowanych stron.

Materiały nie spełniające wymagań Specyfikacji Technicznych zostaną usunięte z placu budowy. Jeżeli zostaną jednak zastosowane, roboty mogą zostać odrzucone a płatności wstrzymane.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych itp.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków.

Rury z tworzyw sztucznych powinny być trwale oznaczone.

2.2. Składowanie materiałów

Przechowywane materiały i urządzenia należy konserwować i przechowywać zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i zaleceniami producenta oraz w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

2.3. Podstawowe materiały do wbudowania

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

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

2.3.1. Parametry fizyko-mechaniczne rur ciśnieniowych PE

Rury PE dostarczane i instalowane w ramach przedsięwzięcia zadania winny spełniać poniższe kryteria:

- Rury (PE100 SDR17) PN 10,
- Medium: ścieki sanitarne,
- Rury spełniające wymagania normy PE-EN 13244

Dobór sztywności rur powinien być zgodny z rekomendacją umieszczoną w normach EN1046, PN-EN 1295-1, PN-EN 1610.

2.3.2. Parametry fizyko-mechaniczne rur ochronnych oraz rur ciśnieniowych układanych metodą przewiertu sterowanego

Rury ochronne oraz rury ciśnieniowe układane metodą przewiertu sterowanego dostarczane i instalowane w ramach przedsięwzięcia zadania winny spełniać poniższe kryteria:

- Rury PETS SDR 11, materiał: XSC 50/PE 100 RC, rura trójwarstwowa,

2.3.3. Wymagania dla studni zabudowanych na rurociągu tłocznym

Parametry jakie powinny spełniać studnie zabudowane na rurociągu tłocznym:

- średnica DN 1400 (studnia odp.-nap. Soc), DN 1200 (studnie inspekcyjne Sinsp.), DN 1000 (studnie rozprężne SR),
- kręgi łączone na uszczelkę gumową,
- kręgi z wbudowanymi powlekanyymi podwójnymi stopniami złazowymi,
- elementy studni powinny posiadać następujące parametry:
 - beton klasy min. C35/45
 - nasiąkliwość $\leq 4\%$
 - wodoszczelność min. W10

Pod względem konstrukcyjnym studnie zabudowane na rurociągach tłocznych projektowane są do wykonania analogicznie do typowych studni rewizyjnych zabudowanych na kanałach grawitacyjnych (patrz punkt 2.3.3. ST-04.01 „Kanalizacja sanitarna grawitacyjna”) z tym, że wykonane one będą z kręgów średnicy DN 1400 (studnia odpowietrzająco-napowietrzająca i czyszczakowa - Soc) i DN 1200 (studnie inspekcyjne – Sinsp.1, Sinsp.2) z wbudowanymi podwójnymi, powlekanyymi stopniami złazowymi. Stopnie złazowe w otulinie tworzywowej z kopolimeru polipropylenu muszą być w I klasie wytrzymałości, posiadać profilowaną poziomą powierzchnię umożliwiającą odpływ wody, znaczniki głębokości prawidłowego osadzenia stopnia. Ponadto stopnie złazowe muszą posiadać znak CE i być zgodne z obowiązującą normą PN-EN 13101:2005

Na dnie studni zabudowanych na projektowanych rurociągu tłocznych wykonać warstwę wyrównawczą z betonu klasy C30/37 odpowiednio wysokości 40 cm (dla studni Soc) i 20 cm (dla studni Sinsp.). W warstwie wyrównawczej przewidzieć otwór odwodnieniowy o wymiarach 30*30 cm i głębokości odpowiednio 40 i 20 cm dla osadzenia rusztu drabinowego wykonanego ze stali k/o.

Studnia Soc wyposażona będzie w dwie zasuwę nożowe do ścieków zamontowane na rurociągu tłocznym przed czyszczakiem rewizyjnym z zaworem hydrantowym oraz za trójnikiem redukcyjnym.

Czyszczak umożliwiać będzie ciśnieniowe płukanie rurociągu oraz wgląd do wnętrza rurociągu, oczyszczenie i usunięcie ewentualnych zatorów..

Studnia Soc dodatkowo wyposażona zostanie w zawór na- i od-powietrzający do ścieków DN 80 PN 10 w wykonaniu ze stali k/o. Zawór ten montowany będzie na odejściu od trójnika redukcyjnego wykonanego ze stali k/o, za którym zamontowana zostanie zasuwowa do ścieków DN80.

Projektowane studnie rozprężne SR1 i SR2 wykonane zostaną analogicznie jak studnie rewizyjne na kanałach grawitacyjnych. Będą to studnie systemowe, z prefabrykowanych kręgów żelbetowych średnicy DN 1000 z betonu C35/45 z pojedynczymi, powlekanyymi stopniami złączowymi, z płytą stropową odciążającą wspartą na pierścieniu odciążającym, z włazem kanalizacyjnym Ø600mm klasy D400, z ewentualnym pierścieniem wyrównującym pod włazem, z kinetą o przekroju w kształcie litery 'U' o szerokości 30cm i zmiennej wysokości 15...58cm. Od strony głębokiej obu studni rozprężnych zostanie wprowadzony rurociąg tłoczny PE Dz 90 lub PE Dz 125.

Od strony płytkiej wyprowadzony zostanie rurociąg grawitacyjny PVC Dz 0,315, który z drugiej strony zostanie włączony do pobliskich, projektowanych studni kanalizacyjnych S2 (ze studni SR1) i S5 (ze studni SR2).

Na ściankach zewnętrznych studzienek wykonać izolację przeciwwodną.

2.3.4. Wymagania dla uzbrojenia studni zabudowanych na rurociągu tłocznym

2.3.4.1. Czyszczak rewizyjny do instalacji kanalizacyjnych

- zabudowa kołnierzowa: wg normy PN-EN545;
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2, DIN 2501;
- testy: próba szczelności wodą wg DIN 3230 cz.4,
- korpus i pokrywa okna rewizyjnego: z żeliwa sferoidalnego (co najmniej GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych, o min. grubości 250 µm;
- śruby, podkładki i nakrętki pokrywy: ze stali kwasoodpornej AISI 316,
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: profilowana typu o-ring z gumy NBR, z otworami na śruby pokrywy,
- szerokość okna rewizyjnego: równa średnicy nominalnej DN,
- długość okna rewizyjnego:
 - do DN150 – równa min. 2 x DN,
- wyposażenie stanowi zawór hydrantowy, z nasadą:
 - korpus zaworu: odlew aluminiowy AK11,
 - trzpień zaworu: mosiądz Mo58,
 - adaptor przyłącza zaworu: stal kwasoodporna AISI 316;

2.3.4.2. Zawór napowietrzający – odpowietrzający do ścieków

W projekcie zastosowano zawory napowietrzająco-odpowietrzające o następującej

charakterystyce technicznej:

- zasada działania: - 2-stopniowy, automatycznie – kinetyczny,
- zamykanie zaworu tylko na skutek wzrostu poziomu cieczy
- konstrukcja zapobiegająca „porywaniu” pływaką i zamykanie zaworu przez strumień powietrza,
- zamykanie dysz roboczych poprzez „uszczelkę rozwijaną” z gumy EPDM,
- samoczyszczący mechanizm zamykający;
- konstrukcja umożliwiająca płukanie i mycie wszystkich części roboczych zaworu strumieniem zwrotnym, bez konieczności jego rozkręcania;
- średnica nominalna: DN 80;
- przyłącze kołnierzowe PN 10;
- korpus zaworu ze stali kwasoodpornej co najmniej AISI316;
- pływak zaworu ze spienionego polipropylenu;
- elementy metalowe zaworu ze stali nierdzewnych;
- korpus zaworu wyposażony w spustowy zawór kulowy;
- dysze robocze zintegrowane:
- zakres ciśnień roboczych dla dysz: 0,2 – 10,0 bar,
- pole powierzchni otworów roboczych dysz:
 - automatyczny - min. 10 mm²,
 - kinetyczny - min. 800 mm²;
- charakterystyka pracy:
 - 1-stopień: faza kinetyczna (napełnianie lub opróżnianie rurociągu):
 - odpowietrzanie – min. 380 m³/h,
 - napowietrzanie – min. 280 m³/h;
 - 2-stopień: faza automatyczna (praca pod ciśnieniem roboczym):
 - odpowietrzanie – min. 100 m³/h;
- ciężar: max. 5,0 kg;
- wysokość: max. 45 cm;
- opcje: - blokada napowietrzania,
- blokada odpowietrzania,
- przystawka przeciwuderzeniowa;

2.3.4.3. Zasuwa nożowa

- konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bezgniazdowa;
- domknięcie zasuwy na zasadzie beztarciowej;
- owiercenie kołnierzy - wg normy PN-EN 1092-2 (DIN 2501;)
- zastosowanie - woda i ścieki kanalizacyjne do temp. max. 80°C;
- możliwość opcjonalnego zamontowania skrobaków noża, deflektora przepływu i przysłony

regulacyjnej;

- napęd zasuw: kółko ręczne;
- korpus:
- płyty dolne -z żeliwa sferoidalnego co najmniej (GGG-40), chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
- trzpień niewznoszący - ze stali nierdzewnej AISI 316;
- nakrętka trzpienia - brąz;
- kółko ręczne – ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
- nóż zasuw - ze stali kwasoodpornej AISI 316, w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- śruby, nakrętki i podkładki - ze stali kwasoodpornej AISI 316;
- uszczelnienie obwodowe z gumy NBR, nawulkanizowanej na metalowym rdzeniu wzmacniającym;
- uszczelnienie dławicowe z gumy NBR, z możliwością regulacji docisku;

2.3.4.4. Podpory pod rurociąg

Stosować podpory systemowe dla różnych średnic rurociągów w miejscach wymaganych. Dopuszcza się wykonanie warsztatowe podpór. Wykonawca winien przewidzieć konieczność stosowania podpór.

2.4. Deklaracja zgodności

Poszczególne partie rur, dostarczone przez wytwórcę powinny posiadać deklarację zgodności zgodnie z ZN-G-3150, zawierające informacje wystarczające dla zidentyfikowania wszystkich rur. Deklaracja powinna zawierać co najmniej:

- nazwę i adres dostawcy wydającego deklarację,
- identyfikację wyrobu (oznakowanie rur, partia, seria lub numer serii, ilość rur w partii i źródło pochodzenia),
- normy (PN-EN ISO/IEC 17050-1:2005) lub inne dokumenty normatywne odnoszące się do wyrobu, określone w sposób wyczerpujący, jasny i dokładny,
- inne dodatkowe informacje, jak technologię wykonywania połączeń zgrzewanych rur PE, PETS wyniki przeprowadzanych badań,
- datę wystawienia deklaracji,
- podpis i stanowisko, względnie inny równoważny sposób identyfikacji osoby upoważnionej,
- oświadczenie, że deklaracja została wydana na wyłączną odpowiedzialność dostawcy.

2.5. Składowanie rur

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku,
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m,
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr; rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:
 - długotrwałą ekspozycją słoneczną,
 - nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Składowanie transport i rozładunek rur należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty związane z wykonaniem rurociągu tłoczego będą prowadzone ręcznie oraz przy użyciu następujących urządzeń i narzędzi:

- Koparka gąsienicowa
- Spycharka gąsienicowa

Sprzęt do zgrzewania rur PE musi być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na ten sprzęt.

Należy stosować sprzęt wyszczególniony w Specyfikacji bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu:

- Ciągnik gąsienicowy
- Ciągnik kołowy
- Przyczepa dłużycowa
- Przyczepa skrzyniowa
- Samochód skrzyniowy
- Żuraw samochodowy
- Żuraw samochodowy boczny do 15 t

Transport materiałów i urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta.

Wyładunek materiałów i urządzeń musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie.

Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

Rury należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce.

Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchowych.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonanie robót należy wykonać zgodnie ze specyfikacją, bądź inaczej, o ile zatwierdzone zostanie przez Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji opis metodologii robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany rurociąg tłoczny. W metodologii robót oraz harmonogramie Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ustalenie kolejności wykonywania poszczególnych prac i czynności.

Roboty prowadzone w pasie drogowym należy oznakować zgodnie z projektem oznakowania robót w pasie drogowym. W miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.1.1. Roboty przygotowawcze

Projektowaną oś rurociągów tłocznych należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Rury i elementy dostarczone na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość techniczną.

Wykopy pod rurociągi należy wykonać zgodnie ST-01.02 Roboty ziemne, ukształtowanie i odwodnienie terenu.

5.1.2. Układanie rurociągów

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0.05 MPa wg PN-86/B-02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego.

W przypadku, gdy nie jest spełniony warunek podłoża z naturalnego gruntu sypkiego, należy wykonać podsypkę z piasku.

Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie może przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej

warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymogami producentów, wiedzą techniczną i niniejszą ST. Przed zasypaniem przewodów, po ich zmontowaniu, należy dokonać pomiaru geodezyjnego. Zabudowaną armaturę i uzbrojenie oznakować tablicami informacyjnymi według PN-86/B-09700.

5.1.3. Podsypka, obsypka i zagęszczenie

Przed zasypaniem dna wykopu dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, niespoisty, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-B-03020. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Przestrzeń zasypanych rurociągów stanowią tzw.: strefa rurociągu (tarcia), strefa zagęszczenia i strefa nawierzchniowa. W strefie tarcia zasypkę powinny stanowić materiały zasypki (piasek, żwir) dokładnie zdefiniowane ze względu na konieczność określenia parametrów tarcia. W strefie zagęszczenia wypełnienie wykopu stanowi grunt rodzimy - bez kamieni, skał i znaczących zanieczyszczeń, o strukturze jak w sąsiedztwie wykopu.

Materiał zasypki piaskowej powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- wielkość ziaren: < 16 mm, w tym max. 3 % wagowo o wielkości < 0,02 mm,
- materiał do zasypki nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchniczej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin,
- kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza,

Zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasypki pod drogami, ulicami, w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do poziomu 0,98 skali Proctora lub do poziomu określonego przez zarządcę drogi.

5.1.4. Przejścia szczelne

Przejście szczelne musi być przeznaczone do wykonywania szczelnych przejść rurociągami przez ściany zbiorników betonowych.

Uszczelnienie musi nadawać się do pracy w zbiornikach, w których występują duże uderzenia hydrauliczne.

Uszczelnienie składać się musi z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej.

Po dokręceniu nakrętek następuje spęcznienie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń

Inwestycja: Sieć kanalizacji sanitarnej we wsi Dobrzyca – gmina Szydłowo

Zadanie: Sieć kanalizacji sanitarnej w zlewni przepompowni PG

między rurą przewodową (kablem) a otworem (rurą osłonową). Przejścia tego typu mogą być stosowane zarówno dla rur stalowych, żeliwnych, PVC, PE oraz przewodów elektroenergetycznych, jak i telekomunikacyjnych.

5.1.5. Roboty instalacyjne montażowe.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Wskazane jest użycie niwelatora laserowego, zapewniającego poprawność zachowania kierunków i niwelety.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczają do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane ze spadkiem podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy).

Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać $\pm 10\text{mm}$

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć $\pm 3\text{mm}$ i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

5.1.5.1. Montaż przewodów PE

Przewody z PE montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz z PE są podane przez producentów tych wyrobów.

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

5.1.5.2. Przewody z rur PE łączyć przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

a) zgrzewanie doczołowe

Zgrzewanie doczołowe jest metodą która od dłuższego okresu czasu stosowana jest do łączenia rur i kształtek o średnicy 63 i większych. Urządzeniem stosowanym do wykonywania tego typu połączeń jest zgrzewarka doczołowa. W celu osiągnięcia wysokiej jakości złącz muszą być przestrzegane wszystkie procedury i warunki zgrzewania. Stosowane dzisiaj w technologiach zgrzewania maszyny są urządzeniami automatycznymi, sterowane komputerowo. Urządzenia te również posiadają możliwość rejestracji i wydruku parametrów zgrzewania i ich obróbki.

Zgrzewane mogą być tylko materiały tego samego rodzaju, wskaźnik płynięcia MFI 5/190 winien zawierać się w przedziale 0,3-1,3 g/10 minut. Grubość ścianek łączonych elementów winny ze sobą korespondować; łączyć można tylko części z tej samej klasy ciśnienia.

Proces zgrzewania przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

Po zgrzaniu na całym obwodzie powinna powstać podwójna wypływka. Tworzenie się wypływki jest pierwszą wskazówką dla oceny prawidłowości zgrzewu.

Ocenę jakości zgrzewa należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- Zgrubienie zgrzewowe powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane
- Powierzchnia zgrubienia powinna być gładka i nie może wyglądać na spienioną (przegrzanie)
- Rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów
- Przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury

b) zgrzewanie przy pomocy połączeń elektrooporowych

Jest to odmiana zgrzewania mufowego, polegająca na zastosowaniu zamiast zgrzewarki specjalnych kształtek, stanowiących jednocześnie element łączący, z zatopionym w nim oporowym przewodem grzejnym. Po nasunięciu tego elementu łączącego na cylindryczne powierzchnie zewnętrzne łączonych elementów, grzejny przewód oporowy zostaje podłączony do zewnętrznego źródła prądu i następuje odpowiednie rozgrzanie i nadtopienie materiału elementu łączącego i rur łączonych. Źródło prądu powinno być sterowane w sposób pozwalający na ustalenie parametrów zgrzewania odpowiednich dla danego połączenia. Łączone elementy powinny być unieruchomione względem siebie przed wyłączeniem zasilania i przez określony czas po jego wyłączeniu.

5.1.5.2. Rurociągi ze stali nierdzewnej

Spawanie stali nierdzewnych chromowo-niklowych gatunków OH18N9 i pochodnych.

Stale tego typu charakteryzują się strukturą austeniczną o dobrych właściwościach spawalniczych.

Aby uzyskać dużą odporność spoiny na korozję należy przestrzegać odpowiednich warunków spawania:

- właściwy dobór elektrody otulonej lub drutu spawalniczego do danego gatunku stali,
- spawanie prowadzić w taki sposób, aby nagrzewanie stali w obrębie spoiny było możliwie małe a szybkość chłodzenia po spawaniu duża,
- zaleca się spawanie elektrodami o małych średnicach z dodatkowym odprowadzaniem ciepła np. przez stosowanie podkładek chłodzonych wodą,
- unikanie pęknięć spoin przez odpowiedni dobór materiału do spawania (elektrody, drut).

Metody spawania:

- ręczna elektrodami otulonymi,
- TiG, MiG - spawanie w osłonie argonu.
- Metoda TiG stosowana jest do elementów cienkich, pozostałe metody do elementów grubych.

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

5.1.6. Przewody i urządzenia sieci kanalizacyjnych

Rury, kształtki, uszczelki studzienki, zwieńczenia studzienek powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Materiały powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość.

5.1.6.1. Rurociąg tłoczny

Rurociąg przebiegający pod drogami, nie powinien zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi a także naruszać skrajni drogi, przy przestrzeganiu wymagań stosownych rozporządzeń

Skrzyżowanie rurociągu tłoczego z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

5.1.6.2. Studnie technologiczne

Na rurociągach tłocznych z przepompowni lokalnych zabudowano studnię odpowietrzająco-napowietrzającą i czyszczakową Soc, studnie inspekcyjne Sinsp. oraz rozprężne SR.

Szczegółowe wymagania dla studni technologicznych zostały określone w punkcie 2.3.3. niniejszej ST oraz w punkcie 2.3.3 ST-04.01

Stopnie złazowe lub inne rozwiązania zejść, powinny być zamocowane w ścianach komory roboczej, zgodnie z PN-B-10792.

Zwieńczenie studni, powinno mieć odpowiednią klasę, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym, zgodnie z PN-EN 124.

Studzienki kanalizacyjne włączowe, powinny spełniać wymagania norm: PN-B-10792 i PN-EN 476.

5.1.6.3. Rury ochronne

Należy stosować rury ochronne trójwarstwowe, PETS SDR11 (przy przejściu poprzecznym pod drogą krajową nr 11).

5.1.6.4. Tabliczki i słupki wskaźnikowe

Słupki powinny być ustawione na trasie rurociągu, a tabliczki lokalizacyjne przy miejscach zasuw i innej armatury, tam gdzie to wymagane.

Stałe słupy powinny być zabudowane w wymaganych lokalizacjach. Plan lokalizacji słupów powinien być dostarczony na zakończenie realizacji Kontraktu.

5.1.6.5. Oznaczenie rurociągów

Tam, gdzie wymagane i zgodnie z instrukcjami Inspektora, taśmy markujące powinny być położone na wierzchu obsypki żwirowej lub wybranego materiału wypełniającego, od 500 do 600 mm ponad górną powierzchnią rury z tekstem do góry.

Połączenia taśmy powinny być w sposób trwały złączone z zakładką 1 metra.

Jeżeli istnieje drut wskaźnikowy, jego ciągłość musi być zachowana.

Druty powinny być przymocowane do wszystkich zasuw i metalowej armatury na rurociągu.

5.2. Wymagania szczegółowe dla rurociągu tłoczego

5.2.1. Rurociągi tłoczne

Rurociągi tłoczne zaprojektowano z rur i kształtek PE 100 (SDR 17 PN 10) spełniających wymagania normy PE-EN 13244. Rurociąg tłoczny z przepompowni PL-1 do studni rozprężnej SR2 projektuje się jako PE Dz 125. Rurociąg tłoczny z przepompowni PL-6 do studni rozprężnej SR1 projektuje się jako PE Dz 90.

Rurociągi tłoczne układać w technologiach pozwalających w pełni wykorzystać warunki terenowe i gruntowo-wodne, **uwzględniające uzgodnienia z właścicielami terenów**, przez które przebiegają trasy rurociągów, zapewniając jednocześnie odpowiednie wymagania materiałowe dla zastosowanych technologii oraz jak najmniej inwazyjne oddziaływanie na środowisko naturalne.

Połączenia rur i kształtek wykonać doczołowo za pomocą zgrzewarki sterowanej mikroprocesorem.

Nad rurociągiem tłocznym ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką stalową.

Do odpowietrzenia rurociągu z przepompowni PL-1 na trasie w najwyższym jego punkcie zaprojektowano studnię z zaworem odpowietrzającym - napowietrzającym do ścieków. W studni z zaworem odpowietrzającym – napowietrzającym zamontowany również zostanie czyszczak rewizyjny z zaworem hydrantowym (studnia Soc). Montaż na projektowanym rurociągu tłocznym zaworu czyszczakowego umożliwiać będzie jego inspekcję i przepłukanie.

Przejście rurociągu tłoczego z przepompowni PL-6 pod drogą krajową, wykonać za pomocą przecisku (przewiertu) rurą trójwarstwową PETS Dz 225 SDR 11.

Rurociąg tłoczny do rury przeciskowej wprowadzić na płozach i wkładkach dystansowych. Szczegółową lokalizację pokazano na projektach zagospodarowania terenu i profilach podłużnych rurociągów tłocznych. Roboty prowadzić zgodnie z PN-EN-12889. Odległość rzędnej niwelety drogi od góry rury osłonowej wynosi minimum ok. 1,50m.

Prędkość na poszczególnych odcinkach rurociągu tłoczego wykonanych z PE Dz 125 przy pracy pojedynczej pompy jest na poziomie $v=1,15$ m/s.

Prędkość na poszczególnych odcinkach rurociągu tłoczego wykonanych z PE Dz 90 przy pracy pojedynczej pompy jest na poziomie $v=0,86$ m/s.

Pompy są dobrane tak , aby z założenia utrzymać wyższe prędkości ze względu na małą ilość ścieków i zapewnić oczyszczanie rurociągów tłocznych.

Projektowane rurociągi tłoczne włączone zostaną na końcu swojego przebiegu w dolną część projektowanych studni rozprężnych SR1 i SR2 zlokalizowanych w zlewni przepompowni głównej PG.

5.2.2. Usytuowanie wysokościowe

Układ wysokościowy projektowanych sieci uwzględnia:

- przyjęte zagłębienia i spadki na poszczególnych odcinkach,
- ukształtowanie terenu,
- głębokość przemarzania gruntu wynoszącą dla rejonu klimatycznego Dobrzycy $H_z=0,8$ m,
- obciążenia mechaniczne rurociągu,
- sytuację wysokościową projektowanych i istniejących sieci w aspekcie wzajemnych połączeń i kolizji

Uwaga:

Skrzyżowania projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym ustalano na podstawie mapy. Materiały te czasami nie pozwalają na pełną identyfikację istniejących sieci. W związku z tym informacje podawane w projekcie o istniejących krzyżujących się sieciach, a zwłaszcza o ich rzędnych, należy traktować orientacyjne, ponieważ informacje te mogą różnić się od stanu faktycznego.

W związku z tym w rejonie skrzyżowań z istniejącymi sieciami zaleca się ręczne wykonywanie wykopów. W przypadku kolizji zaprojektowanej sieci z istniejącym uzbrojeniem należy dokonać odpowiedniej i technicznie poprawnej korekty położenia projektowanej sieci lub dokonać przełożenia istniejącego uzbrojenia.

5.2.3. Zastosowane w dokumentacji projektowej rury (materiał, klasa)

W ramach sieci pod względem materiału rur można wyróżnić następujące rodzaje:

- dla rurociągów o przepływach ciśnieniowych rury ciśnieniowe do ścieków PE klasy PN10 SDR 17 PN 100 łączone przez zgrzewanie lub łączniki elektrooporowe,
- dla rurociągów ochronnych układanych metodą przewiertu sterowanego rury ciśnieniowe do ścieków PETS SDR 11 łączone przez zgrzewanie.

Średnica projektowanego rurociągu dobierano głównie w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu zależnej od rodzaju medium. Projektowany rurociąg tłoczny z przepompowni sieciowych ma średnicę Dz 125. Rurociąg tłoczny z przepompowni przydomowych ma średnicę Dz 63mm.

Rury ochronne dla rurociągu z przepompowni sieciowych mają średnicę Dz 225mm

Rury ochronne dla rurociągu z przepompowni przydomowych mają średnicę Dz 160mm

W ramach określenia klasy ciśnienia rurociągu wyróżnić można rurociągi klasy PN 10.

5.2.4. Łuki, kolana i kształtki na sieciach

Na projektowanych sieciach należy stosować generalnie dwa rodzaje kształtek:

- kształtki gotowe (fabryczne): dotyczy to w szczególności rurociągów z tworzyw sztucznych (PE), dla których należy stosować katalogowe łuki, kolana, łączniki itp. oraz stosować uzupełniającą załamania trasy w ramach dopuszczalnego odchylenia osiowego danego rurociągu,
- kształtki prefabrykowane: dotyczy to w szczególności rurociągów stalowych (stal. kwasoodporna), dla których na załamaniach w planie i w pionie należy stosować prefabrykowane kolana segmentowe lub też łuki gładkie np. kolana hamburskie.

Przy przejściach rurociągów z jednego materiału na drugi (PE- stal,) należy stosować typowe kształtki przejściowe (tuleje kołnierzowe, itp.) lub inne metody (np. łączniki montażowe), których nie określa się szczegółowo z uwagi na dużą różnorodność rozwiązań na rynku instalacyjnym.

Zastosowane rozwiązanie musi być oczywiście zgodne z odpowiednimi parametrami całej sieci (klasa, średnica, odporność na korozję itp.).

W przypadku braku typowych przejść, należy stosować wykonywane warsztatowo stalowe kształtki przejściowe.

5.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów

Projektowane rurociągi wykonane będą zasadniczo z materiałów niekorodujących (tworzywa sztuczne PE, PETS) i jako takie nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Rurociągi stalowe wykonane z rur ze stali OH18N9 również nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

5.3. Wytyczne wykonania projektowanego rurociągu tłoczego

5.3.1. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi rurociągów tłocznych i obiektów sieciowych, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, ewentualnym odprowadzeniem wody z wykopów, itp.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić właścicieli posesji o przewidywanym terminie rozpoczęcia robót.

Trasowanie kanałów zlecić służbie geodezyjnej po uprzednim rozpoznaniu aktualnego zainwestowania infrastruktury technicznej. Występujące uzbrojenie oznakować, a kolizje odpowiednio zabezpieczyć.

5.3.2. Przejścia bezwykopowe

Poprzeczne przejście bezwykopowe rurociągu tłoczego (pod pasem drogowym drogi krajowej nr 11) zaprojektowano w trójwarstwowej tworzywowej rurze ochronnej, wciągniętej przy użyciu przebijaka pneumatycznego ruchomego (kreta) lub hydraulicznego bądź ułożonych w technologii przewiertu sterowanego. Rurociąg tłoczny pomiędzy studniami inspekcyjnymi Sinsp.1 – Sinsp.2 wykonany zostanie metodą bezwykopową – przewiertem sterowanym. Na odcinku tym zakłada się wykorzystanie jako rury ochronnej trójwarstwowej rury PETS, w której umieszczona zostanie rura przewodowa z PE.

5.3.3. Wykopy

Do robót opisanych poniżej zastosowanie ma norma PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

W korzystnych warunkach gruntowych (grunty spoiste suche) zakłada się wykonanie wykopów o ścianach skarpowych bez obudowy do poziomu 0,3 m powyżej sklepienia przewodu. Poniżej należy prowadzić wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych. Tak wykonane wykopy spełniają warunek nienaruszalności struktury gruntu rodzimego – sztywność gruntu w strefie obsypki rury. Wykopy należy wykonywać generalnie przy użyciu sprzętu mechanicznego do poziomu ok. 20 cm wyższego od projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć przez wykop ręczny, bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Natomiast w miejscach prowadzenia przewodów blisko istniejących budynków oraz występowania licznych kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonywać ręcznie. Dla dokładnej lokalizacji uzbrojenia podziemnego należy wykonać przekopy próbne. W przypadku wystąpienia niezinventaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy wspólnie z Inspektorem nadzoru ustalić dalszy tok postępowania. W pobliżu budynków zakłada się wykonanie tylko wykopów wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych od głębokości 1,5 m.

W rejonach osnowy geodezyjnej zachować szczególną ostrożność, roboty prowadzić ręcznie z uwzględnieniem odpowiednich odległości.

Obudowę wykopu wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02. Wykop zabezpieczyć przed napływem wód opadowych.

Generalnie grunt z wykopów przeznaczony będzie do ich zasypywania.

Zebrany materiał przeznaczony do ponownego wbudowania należy przymować w pobliżu miejsca wbudowania.

W przypadku wystąpienia gruntów nieprzydatnych do zasypania wykopów oraz nadmiar gruntów muszą być wywiezione na składowisko.

Rozstrzygnięcie potrzeby obudowy wykopu pozostawia się Wykonawcy robót.

Przejście bezwykopowe rurociągu tłoczego z przepompowni PL-6 (pod drogą krajową) zaprojektowano w trójwarstwowej tworzywowej rurze ochronnej, układanej przy użyciu przebijaka pneumatycznego ruchomego (kreta) lub hydraulicznego bądź ułożonych w technologii przewiertu sterowanego.

5.3.4. Odwodnienie wykopów

Woda gruntowa występuje dość płytko. Należy się z ponadto liczyć z tym, że mogą występować sezonowe wahania poziomu wód gruntowych.

Należy założyć, że niezbędne będzie obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej za pomocą igłofiltrów. Odwodnienie wykopów nie może naruszać struktury podłoża pod projektowane rurociągi ani podłoża sąsiednich budowli.

Wodę z wykopów należy odprowadzać poza teren budowy w miejsca uzgodnione na etapie organizacji zagospodarowania placu budowy.

Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych odwadnianie wykopów może również okazać się konieczne w przypadku układania rurociągu tłoczego projektowanego od przepompowni PL-6. Szczegółowe rozwiązanie kwestii odwodnienia wykopów pozostawia się do operacyjnego rozwiązania przez Wykonawcę robót.

Uwaga: Szczególnie ostrożnie należy realizować odcinki kanalizacji prowadzone w sąsiedztwie zabudowań. Obniżenie wód w piaskach powoduje ich dogęszczenie i może spowodować ich wymywanie co jest groźne dla fundamentów i samych budowli znajdujących się w zasięgu leja depresyjnego. Przed zastosowaniem igłofiltrów należy dokonać oględzin budynków wzdłuż trasy rurociągów.

W przypadku konieczności odwadniania wykopów i przy występowaniu leja depresyjnego wykraczającego poza teren objęty pozwoleniem na budowę, Wykonawca winien przedstawić pozwolenie wodno - prawne na prowadzenie takich prac.

5.3.5. Posadowienie rurociągu tłoczego

Przewody należy układać w suchym wykopie, na odpowiednio przygotowanym podłożu. W

zależności od lokalnych warunków stwierdzanych podczas robót ziemnych należy stosować następujące posadowienie projektowanych rurociągów:

a) przy gruntach piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, gliniasto-piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni rurociąg można posadowić bezpośrednio na gruncie rodzimym;

b) w gruntach skalistych, zbitych łach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać posypkę piaskową lub żwirowo-piaskową o grubości 15-20 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem do $I_s \geq 0,95$;

c) w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe o różnym składzie), przy niezbyt głębokim ich zaleganiu, grunt ten należy wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową do poziomu posadowienia rury, w wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże w formie materacu z geowłókniny szerokości $2 \cdot DN$ rurociągu, na który należy założyć podsypkę żwirowo-piaskową grubości 15-30 cm,

Dla osiągnięcia normatywnej wytrzymałości rur, należy uzyskać właściwe zagęszczenie gruntu w tzw. pachach rurociągu oraz nad rurą.

5.3.6. Układanie i łączenie rurociągów

Technologia układania i montażu jest ściśle związana z rodzajem danego rurociągu (tworzywa). Opuszczanie do wykopu elementów (rury, kształtki i armatura) należy przeprowadzać przy użyciu sprzętu mechanicznego. Rury muszą być układane tak, żeby ich podparcie było jednolite. Rury PE łączyć przez zgrzewanie. Zgrzewane powierzchnie winny być czyste i suche. Końcówki zgrzewanych rur należy ustawić współosiowo.

Przed przystąpieniem do zgrzewania powierzchnie czołowe rur powinny zostać wyrównane. Proces zgrzewania prowadzić zgodnie z instrukcją producenta rur. Zgrzewanie rur polietylenowych w temperaturach poniżej 0°C jest możliwe, lecz nie zalecane. W przypadku konieczności zgrzewania rur w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (niskie temperatury, wiatr lub deszcz) stanowisko do zgrzewania należy okryć namiotem. Zgrzewanie rur winno być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników. Wykonanie zgrzewów należy potwierdzić protokołem zgrzewania.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.

Przy montażu należy przestrzegać określonych przez producenta danych rur.

5.3.7. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie przewodu ułożonego w wykopie należy przeprowadzać w następujących fazach:

a) wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń. Warstwę zasypową ochronną powinny stanowić grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki drobno lub średnioziarnisty. Wysokość warstwy ochronnej powinna wynosić 30 cm ponad

wierzch rury. Zasypkę należy zagęszczać przez ubijanie po obu stronach rury.

b) po próbie szczelności (patrz poniżej) należy uzupełnić warstwę ochronną na złączach (jak powyżej),

c) grubość zasyпки wstępnej (warstwy gruntu nad wierzchem rury) powinna wynosić ca 30 cm, zagęszczanie zasyпки wstępnej powinno odbywać się ręcznie,

d) zasyp wykopu do powierzchni terenu. Do celu tego należy użyć gruntu rodzimego, o ile nie jest to grunt nasypowy, humus i in. rodzaj nie nadający się na zasypkę (w przeciwnym razie należy użyć do zasypywania dowiezionego piasku). Zasypywanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór. Zasypywanie należy prowadzić 20-30 cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 95\%$ (wg zmodyfikowanej próby Proctor'a) na obszarach poza drogami, a w obrębie pasów drogowych dróg gminnych i drogi powiatowej wg wymagań określonych przez zarządców tych dróg.

5.3.8. Odtworzenie nawierzchni dróg

W przypadku prowadzenia robót montażowych w pasach drogowych w wykopach otwartych, zniszczona zostanie nawierzchnia dróg i chodników. Także metody bezwykopowe wymagają wykonania wykopów punktowych dla wejścia i wyjścia przeprowadzanego odcinka przewodu.

Roboty na skrzyżowaniu wykonywać połową jezdni, umożliwiając przejazd i wjazd na posesje.

Dla pieszych w miejscach ciągów komunikacyjnych nad wykopami stosować pomosty z barierkami ochronnymi.

Zasadniczo projektowane rurociągi tłoczne prowadzone będą w gminnych drogach gruntowych. Na krótkich odcinkach rurociągi tłoczne prowadzone będą również w obrębie asfaltowej drogi powiatowej. Po zakończeniu zasypywania wykopów należy przystąpić do odtworzenia nawierzchni dróg poprzez :

- uzupełnienie ubytków w nawierzchni materiałem odpowiednim do istniejącego dotychczas na danym odcinku drogi,
- wyprofilowanie i nadanie odpowiednich spadków poprzecznych.

W przypadku urządzeń wbudowanych w pobocza pasa drogi wymagane jest odtworzenie pobocza do stanu pierwotnego. W przypadku wykopów polegać to będzie na odtworzeniu skarp rowów i ewentualnie naprawa uszkodzonych urządzeń drenażowych.

Ponadto, dla studni zabudowanych na rurociągach tłocznych zlokalizowanych w drogach gruntowych, należy wokół nich wykonać utwardzenie terenu o wymiarach 2,0x2,0 m z kostki brukowej.

Wymogi co do odtworzenia poboczy oraz nawierzchni drogi powiatowej zostały określone w Decyzji Nr 49/2014/L z dnia 22.07.2014 r. wydanej przez Zarząd Powiatu w Pile – zezwolenie na lokalizację w pasie drogowym drogi powiatowej nr 1172P w m. Dobrzyca, na działce o numerze ewidencyjnym 90/1, urządzenia infrastruktury technicznej niezwiązanego z potrzebami

zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego - grawitacyjnych kanałów sanitarnych z odgałęzieniami oraz rurociągu tłoczego przy zachowaniu m.in. następujących warunków:

- wykonawca winien do dnia wykonania robót związanych z zajęciem pasa drogowego przekazać zarządcy drogi wyniki badań zagęszczenia gruntu wykonane w odstępach co 10m. Wskaźniki powinny określać wartość $I_s \geq 1,0$ na głębokości do 0,5m; $I_s \geq 0,98$ od 0,5m głębokości. Poprawne wartości zagęszczenia będą jednym z elementów warunkujących odbiór robót,
- w przypadku przebudowy lub remontu drogi powiatowej, po upływie 4 lat od daty wydania niniejszej decyzji, koszty związane z przełożeniem w/w urządzenia umieszczonego w pasie drogowym ponosi Inwestor,
- w miejscu wykonywanych wykopów należy przyjąć odtworzenie jezdni z uwzględnieniem:
 - wymiany gruntu w wykopie,
 - wykonaniem warstwy odcinającej z piasku o grubości 15cm,
 - wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego o łącznej grubości 23cm, warstwa dolna o grubości 15cm, frakcji 31,5 - 63mm, warstwa górna 8cm frakcji 0 - 31,5mm,
 - wykonaniem warstwy wyrównawczej z mieszanek mineralno-bitumicznych o grubości 75kg/m²,
 - wykonaniem warstwy wiążącej z mieszanek mineralno-bitumicznych w ilości 100kg/m²,
 - warstwy ścieralnej z mieszanek mineralno-bitumicznych o grubości 4cm.

Wymogi co do zezwolenia na lokalizację sieci kanalizacji sanitarnej w pasach dróg gminnych zostały określone w Decyzji Nr IZ.6853.40.2014 z dnia 04.08.2014 r. wydanej przez Urząd Gminy Szydłowo – zezwolenie na realizację budowy sieci kanalizacji sanitarnej z odgałęzieniami, rurociągów tłocznych oraz przepompowni w pasie działek gminnych w miejscowości Dobrzyca.

Decyzja określa m.in. następujące warunki:

- po zakończeniu robót zajmowany teren przywrócić do stanu poprzedniego,
- w przypadku remontu lub przebudowy wybudowanych urządzeń, koszty związane z koniecznością przebudowy lub przełożenia elementów w/w inwestycji zlokalizowanej na terenie działek gminnych nr 77/3, 77/4, 99/1, 102/20, 101/3, 100/4, 625, 570, 572, 607, 621, 592, 59, 573, 578, 690, 686, 51, 90/2, 46/10, 550, 109, w m. Dobrzyca ponosi właściciel urządzenia,
- przed przystąpieniem do robót związanych z budową elementów w/w inwestycji należy w terminie minimum 7 dni powiadomić tut. Urząd o zamiarze rozpoczęcia prac i protokołarnie przejąć plac budowy,

- w przypadku kolizji w/w urządzenia z elementami znajdującymi na terenie działek gminnych nr 77/3, 77/4, 99/1, 102/20, 101/3, 100/4, 625, 570, 572, 607, 621, 592, 589, 573, 578, 690, 686, 51, 90/2, 46/10, 550, 109, m. Dobrzyca, Inwestor na własny koszt dokona przełożenia lub zabezpieczenia tychże elementów,
- realizacja i koszt budowy lub modernizacji urządzeń, nawierzchni na terenie działek gminnych nr 77/3, 77/4, 99/1, 102/20, 101/3, 100/4, 625, 570, 572, 607, 621, 592, 589, 573, 578, 690, 686, 51, 90/2, 46/10, 550, 109, m. Dobrzyca, związanych z wykonaniem zadania ponosi Inwestor.

Odcinek rurociągu tłoczego z przepompowni PL-6 objęty jest Decyzją sygn. GDDKiA-O/PO-Z-3-kj-4371-11-301-1/14 z dnia 07.08.2014 r. wydaną przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział Poznań – zezwolenie na lokalizację rurociągu tłoczego kanalizacji sanitarnej pod drogą krajową nr 11 (działki nr 77/2, 65) w miejscowości Dobrzyca, gmina Szydłowo.

Decyzja określa m.in. następujące warunki:

- pod drogą krajową nr 11 rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej należy przeprowadzić metodą przecisku lub przewiertu, na głębokości min 1,5m, licząc od rzędnej niwelety drogi do górnej krawędzi rury. Długość rury ochronnej winna być równa szerokości pasa drogowego drogi krajowej,
- prace należy przeprowadzić pod nadzorem i w porozumieniu z Rejonem w Chodzieży,
- jeżeli budowa, przebudowa lub remont drogi wymaga przełożenia urządzenia, koszt tego przełożenia ponosi właściciel - art. 39 ust. 5 ustawy o drogach publicznych,
- projekt oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym zaopiniowany przez Komendę Wojewódzką Policji w Poznaniu należy przesłać do tut. Oddziału celem zatwierdzenia, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 wrzesień 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729),

o pozwolenie na prowadzenie robót w pasie drogowym, podanie szczegółowych warunków realizacji robót, związanych z wyrażoną w niniejszej decyzji zgodą oraz pobranie opłaty za zajęcie pasa drogowego na czas wykonywania robót oraz z tytułu umieszczenia w pasie drogowym infrastruktury technicznej należy zwrócić się do Rejonu w Chodzieży, ul. Ofiar Gór Morzewskich 3, zgodnie z §1 i 2 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 1 czerwca 2004 roku w sprawie określania warunków udzielania

zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz. U. z dnia 1 czerwca 2004r., Nr 140, poz. 1481). Wniosek dotyczący zajęcia pasa drogowego należy złożyć co najmniej na 30 dni przed planowanym terminem rozpoczęcia robót.

5.3.9. Próba szczelności rurociągu

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki (bez złącz) należy przeprowadzić próbę szczelności/ciśnienia dla rurociągu.

Próby należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w następujących normach i przepisach w zakresie mającym zastosowanie dla danego rodzaju sieci:

- PN-B-10725:1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”

5.3.10. Uwagi końcowe

Sieci i ich uzbrojenie należy wykonać zgodnie z:

- wymaganiami kontraktu, jaki zostanie zawarty na okoliczność realizacji robót,
- dokumentacją projektową,
- polskimi normami, normami branżowymi, obowiązującymi przepisami technicznymi, BHP i ppoż.,
- instrukcją stosowania rur określoną przez producenta rur oraz DTR stosowanej armatury,
- Wymaganiami technicznymi COBRTI Instal. Zeszyt 9: Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych", Warszawa, Warszawa, wrzesień 2003,
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II: Instalacje sanitarne i przemysłowe"; Arkady, W-wa 1988,

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych niż wykazywanych na mapach urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji, lub co do których brak jest informacji w instytucjach branżowych (na przykład drenaż melioracyjny). Z tego powodu wykonawca robót powinien zachować maksimum staranności przy robotach ziemnych i montażowych, tak by nie dopuścić do uszkodzenia nie naniesionego na mapy uzbrojenia podziemnego. Trasę wykopów badać lokalizatorem ręcznym i/lub przekopami próbnymi.

Na podkładach geodezyjnych brak jest rzędnych posadowienia niektórych typów istniejącego uzbrojenia podziemnego. Projektant przyjął typowe zagłębienia urządzeń podziemnych. Okryte w czasie wykopów ciągi drenarskie, kable lub inne przewody należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a skrzyżowania z napotkanym uzbrojeniem podziemnym Kierownik robót i Inspektor Nadzoru rozwiązywać powinni w uzgodnieniu z właścicielami kolidującego urządzenia podziemnego.

Wykonanie wykopu należy bezwzględnie oznaczyć i zabezpieczyć przed ustawienie zapór, a w przypadku przejść dla pieszych oraz przejazdów należy wykonać oporęczowane kładki oraz mostki przejazdowe. W godzinach nocnych wykopy oznakować lampami świecącymi w kolorze czerwonym.

Przed rozpoczęciem robót powiadomić właściwe instytucje i użytkowników terenu w terminach określonych w uzgodnieniach.

Należy stosować materiały posiadające aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

5.4. Zestawienie rurociągów tłocznych i ich uzbrojenia

L.p.	WYSZCZEGÓLNIENIE	ŚREDNICA, MATERIAŁ	ILOŚĆ	UWAGI
ODCINEK PL1 – SR2				
1.	Rurociąg tłoczny	PE Dz125 (SDR 17 PN10)	543,5 m	
2.	Studnia odpowietrzająco- napowietrzająca i czyszczakowa na rurociągu tłocznym	DN 1400 betonowa z włazem DN600 klasy D400	1 szt.	
3.	Studnia rozprężna	DN 1000 betonowa z włazem DN600 klasy D400	1 szt.	
ODCINEK PL2 – SR1				
1.	Rurociąg tłoczny	PE Dz90 (SDR 17 PN10)	132,4 m	
			19,3 m	objęte pozwoleniem Wojewoda
			151,7 m	całkowita długość
2.	Rury ochronne na przewodzie tłocznym	PETS Dz225 (SDR 11)	11,6 m	
			19,3 m	objęte pozwoleniem Wojewoda
			30,9 m	całkowita długość
3.	Studnia inspekcyjna na rurociągu tłocznym	DN 1400 betonowa z włazem DN600 klasy D400	1 szt.	
4.	Studnia inspekcyjna na rurociągu tłocznym	DN 1400 betonowa z włazem DN600 klasy B125	1 szt.	
5.	Studnia rozprężna	DN 1000 betonowa z włazem DN600 klasy D400	1 szt.	
RAZEM				
1.	Rurociąg tłoczny	PE Dz90 (SDR 17 PN10)	132,4 m	
			19,3 m	objęte pozwoleniem Wojewoda
			151,7 m	całkowita długość
2.	Rurociąg tłoczny	PE Dz125 (SDR 17 PN10)	543,5 m	

3.	Rury ochronne na przewodzie tłocznym	PETS Dz225 (SDR 11)	11,6 m	
			19,3 m	objęte pozwoleniem Wojewoda
			30,9 m	całkowita długość
4.	Studnia rozprężna	DN 1000 betonowa z włazem DN600 klasy D400	2 szt.	
5.	Studnia inspekcyjna na rurociągu tłocznym	DN 1400 betonowa z włazem DN600 klasy D400	1 szt.	
6.	Studnia inspekcyjna na rurociągu tłocznym	DN 1400 betonowa z włazem DN600 klasy B125	1 szt.	
7.	Studnia odpowietrzająco-napowietrzająca i czyszczakowa na rurociągu tłocznym	DN 1400 betonowa z włazem DN600 klasy D400	1 szt.	

6. Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Kontrola materiałów

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnych z S.T. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.2. Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Kontrolę jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych i 0,02 m dla pozostałych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych : $\pm 0,05$ m, dla pozostałych : $\pm 0,02$ m.

- zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów w sposób ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu zabezpieczenia przeciw prądom błędzącym przez oględziny izolacji oraz punktów kontrolnych,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża,
- naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- głębokości ułożenia przewodu,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- zmiany kierunków przewodów,
- kontrola połączeń przewodów, kontrola spawania
- szczelności przewodu
- montażu armatury
- prawidłowości zamontowania studzienek,
- prawidłowości wykonania przejść szczelnych w studniach zabudowanych na rurociągu tłocznym,
- prawidłowości wykonania podsypek i obsypek.

Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Inżyniera) lub odbioru, który powinien być dokonany zawsze komisyjnie, z obowiązkiem sporządzenia odpowiedniego protokołu i wniesienia odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Każda czynność montażowa podlega kontroli jakości obejmującej prawidłowość i poprawność wykonania. Oceny prawidłowości wykonania należy dokonywać na podstawie wyników przeprowadzonych bezpośrednio pomiarów lub na podstawie dokumentu zawierającego wyniki wcześniej zrealizowanego pomiaru.

Poprawność wykonania jednej czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, z zasadami sztuki montażowej oraz z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST i dokumentacji projektowej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.4. Próba szczelności, oznakowanie

6.4.1. Rurociąg tłoczny ścieków

Próbie szczelności rurociągu tłoczego ścieków należy wykonać i odebrać zgodnie z normą PN-B-10725; 1997.

Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.
- W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:
 - przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 °C,
 - napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
 - temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
 - po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
 - po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
 - cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.
 - szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.
 - wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Inżyniera.

7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszych ST-00.00 i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji

Jednostką obmiaru jest :

m: rurociągu tłoczego, przejść bezwykopowych (przecisków, przewiertów)

kpl. studni wraz z wyposażeniem zabudowanych na rurociągu tłoczonym

szt.: armatury

8. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, oraz z ST- 00.00."Wymagania ogólne".

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych,
- Protokoły badań szczelności poszczególnych przewodów.

9. Podstawa płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena montażu rurociągów mierzonych w metrach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych, skrzynek ulicznych
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- wywóz i utylizacja odpadów,
- oznakowanie trasy rurociągów taśmą z wkładką metalową
- próby szczelności odcinków,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Do ceny wykonania 1 m przejścia doliczyć należy m.in.:

- koszty uzgodnień i nadzoru przez właścicieli kolidujących przeszkód, uzyskanie aktualnych map i pozwole
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- należne opłaty związane z wykonaniem przejścia i zajęcia pasa drogowego itp.,
- montaż i demontaż stanowiska do wykonania przecisku lub przewiertu,
- montaż rury przewodowej,
- zinwentaryzowanie i oznakowanie miejsca przecisku lub przewiertu

Cena wykonania prefabrykowanej studni liczonej w kompletach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- wykonanie podbudowy,
- roboty betonowe towarzyszące,

- montaż elementów prefabrykowanych studni ,
- montaż włazów,
- wykonanie warstw izolacyjnych,
- przyłączenie rurociągów,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena montażu zasuw, w sztukach obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- montaż armatury, skrzynek,
- próby szczelności
- oznakowanie armatury
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 12517:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania radiograficzne złączy spawanych - Poziomy akceptacji
PN-87/M-69776	Określenie wysokości wad spoin na radiogramie. PN-EN 25817. Złącza stalowe spawane łukowo.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-85/H-74306	Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 1 Mpa.
PN-EN 1227:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) -- Oznaczanie wytrzymałości na długotrwałe obwodowe ugięcie względne w wodzie
PN-EN 1115-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej - Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP) - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1115-3:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej - Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP) - Część 3: Kształtki
PN-84/M.-74024/03	Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 Mpa.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowania, sterowanie jakością.

PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
PN-EN 1452+5:2000	systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiekczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. część 1. Wymagania ogólne. Część 2. Rury. Część 3. Kształtki. Część 4. Zawory i wyposażenia pomocnicze. Część 5. Przydatność do stosowania w systemie.
PN-92/B-10729.	Kanalizacja. studzienki kanalizacyjne.

10.2. Inne

- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL -Zeszyt nr 3,4, 9 Warunki techniczne wykonania i odbioru
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (OZ.U. Nr 109/2004 paz.1156).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez SGGiK Warszawa