

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST-10.00

**ROBOTY MONTAŻOWE -
RUROCIĄGI MIĘDZYOBIEKTOWE, OBIEKTY NA RUROCIĄGACH**

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

Kod CPV: 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i
rurociągów do odprowadzania ścieków

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	184
1.1.	Przedmiot Technicznej Specyfikacji	184
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	184
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	184
1.3.1.	Rurociągi międzyobiektywne grawitacyjne:	184
1.3.2.	Rurociągi międzyobiektywne tłoczne:	184
1.3.3.	Sieci wodociągowe:	184
1.3.4.	Studnie betonowe:	185
1.3.5.	Rurociągi powietrza:	185
1.3.6.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	185
1.4.	Określenia podstawowe	186
1.5.	Wymagania dotyczące robót	186
1.5.1.	Ogólne wymagania dotyczące Robót	186
2.	MATERIAŁY	186
	Podstawowymi materiałami są:	187
3.	SPRZĘT	189
4.	TRANSPORT	189
4.1.	Warunki ogólne transportu	189
5.	WYKONANIE ROBÓT	189
5.1.	Wymagania ogólne	189
5.2.	Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót	189
5.2.1	Przewody	189
5.2.2	Studnie żelbetowe	190
5.2.3	Uzbrojenie rurociągów	190
5.2.4	Wykonanie przecisku	191
5.2.5	Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej	191
6.	KONTROLA JAKOŚCI	192
6.1.	Ogólne wymagania	192
6.2.	Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru	192
6.3.	Próby szczelności przewodów grawitacyjnych	192
6.4.	Próby szczelności przewodów ciśnieniowych	193
6.5.	Inspekcja telekamerą	193
7.	OBMIAR ROBÓT	193
7.1.	Ogólne zasady obmiaru Robót	193
8.	ODBIÓR ROBÓT	194
8.1.	Ogólne zasady odbioru Robót	194
8.2.	Warunki szczegółowe odbioru robót	194
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	194
9.1.	Ogólne wymagania	194
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	194

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Technicznej Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Technicznej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych rurociągów między obiektami i obiektów na rurociągach dla zadania pn. „Przebudowa i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Legnicy w części ściekowej”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót montażowych rurociągów i obiektów kubaturowych zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki.

- a) Wykopy dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji są ujęte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót - "Roboty ziemne" ST-02.00,
- b) Krzyżujące się z wykonywanymi wykopami rury i kable należy zabezpieczyć poprzez podwieszenie w wykopie, a kable dodatkowo zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi o średnicy 110mm wykonanymi z HDPE ujęte jest to w ST-02.00 "Roboty Ziemne,
- c) Wykonanie i wyposażenie studzienek winno być zgodne z Dokumentacją Projektową – opis i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wchodzi rurociągi wraz z uzbrojeniem i obiektami kubaturowymi:

1.3.1. Rurociągi między obiektami grawitacyjne:

- S2-Si.1 - grawitacyjny kanał ścieków powstałych z płukania piasku, wody nadosadowe z pojazdów specjalistycznych oraz odcieki z odwodnienia liniowego, o średnicy Ø200 PVC,
- biofiltr M11 – studnia Si.1 (Si1 – BF.11) grawitacyjny kanał ściekowy (odcieków z biofiltra M11) o średnicy Ø110 PVC,
- biofiltr M11A – studnia Si2 (Si2 – BF.11A) grawitacyjny kanał ściekowy (odcieków z biofiltra M11A) o średnicy Ø110 PVC,
- rurociąg wód deszczowych z pompowni (Wd1 – Wd6) – grawitacyjny kanał ścieków deszczowych o średnicy Ø225 PE,
- osadnik wstępny M4a – komora rozdziału (K3-K1) grawitacyjny kanał odpływowy (ścieki po osadniku wstępnym) o średnicy Ø1000 PEHD,
- montaż połączenia kołnierzonego na rurociągu odpływowym z komory rozdziału, owiert PN10, DN1200,
- kanał otwarty żelbetowy M4c z osadnika wstępnego nr 1 o szerokości 0,8 m i głębokości 0,65 m,
- rurociągi grawitacyjne odprowadzenia flotatu osadnik wstępny M4a – PS1 i osadnik wstępny M4b – PS1 o średnicy Ø225 PE,
- sieci wewnętrzzakładowe do rozbiórki w związku z kolizjami z nowoprojektowaną infrastrukturą: kanalizacji ks200, wodociąg w110 PE wraz z hydrantem, kanalizacji k150,

1.3.2. Rurociągi między obiektami tłoczne:

- rurociąg pulpy piaskowej 2 x DN65 st. k.o. 1.4031,
- kanalizacja tłoczna Rt-1, Rt-2, Rt-3, Rt-4, Rt-5, Rt-6, Rt-7 o średnicy Ø710 PE,
- montaż klap zwrotnych DN710 na kanalizacji tłocznej,
- tymczasowy rurociąg ścieków Z1 – Z6 o średnicy DN800 PE,
- tymczasowy rurociąg ścieków Z7 – Z10 o średnicy DN800 PE,
- tymczasowy rurociąg tłoczny Z11.1 – Z14 o średnicy Ø710PE, DN800 PE,
- rurociąg tłoczny flotatu RT – 1 o średnicy Ø75 PE,

1.3.3. Sieci wodociągowe:

- W9 – obiekt M10 - wodociąg o średnicy Ø110 PE,

- W17 – W21.2 - wodociąg o średnicy Ø32 PE,
- W21.2 – W24 - wodociąg o średnicy Ø63 PE,
- budynek krat – sieć wodociągowa (W1-W4.2) - wodociąg o średnicy Ø110 PE,
- sieć wodociągowa – biofiltr M11 (W3 – W8.1) – wodociąg o średnicy Ø32 PE,
- proj. sieć wodociągowa – obiekt M9 (W15.1 – W15.2) – wodociąg o średnicy Ø32 PE,
- podłączenie do urządzenia wysokociśnieniowego (W21 – W21.1, W22 – W22.1) – wodociąg o średnicy Ø32 PE,
- montaż zaworów zwrotnych antyskażeniowych DN100,
- montaż wodomierzy jednostrumieniowych skrzydełkowych,
- montaż zasuw odcinających DN100,
- montaż hydrantu nadziemnego DN80.

1.3.4. Studnie betonowe:

- montaż kompletnych studni połączeniowych rewizyjnych betonowych o średnicy Ø1000mm,
- montaż kompletnych studni betonowych wodomierzowych o średnicy Ø1200mm z włazem żeliwnym typu D400,
- montaż studzienek betonowych Ø450 mm z wpustami deszczowymi żeliwnymi typu D400,

1.3.5. Rurociągi powietrza:

- rurociąg sprężonego powietrza DN50 st. k.o. 1.4301,
- otuliny z wełny mineralnej o gr. min. 5 cm w obudowie z blachy min. 1.4301,
- rurociąg powietrza złownego budynek krat – biofiltr (P8.1 – P1) o średnicy Ø250-400 PVC,
- rurociąg powietrza złownego studnia zbiorcza – biofiltr (P9.1 – P4) o średnicy Ø250 PVC,
- rurociąg powietrza złownego P5.1 – P5 o średnicy Ø315 PVC,
- rurociąg powietrza złownego P6.1 – P6 o średnicy Ø315 PVC,
- rurociąg powietrza złownego osadnik wstępny – biofiltr M 11A (P18.1 – P10.1) o średnicy Ø160 – 315 PVC,
- rurociąg powietrza złownego osadnik wstępny – biofiltr (P14.1 – P11) o średnicy Ø160 – 200 PVC,
- rurociąg powietrza złownego piaskownik M C3 – biofiltr (P23.1 – P10) o średnicy 110 – 200 PVC,
- rurociągi powietrza złownego P21.1 – P21, P20.1 – P20, P19.1 – P19 o średnicy Ø110 PVC,
- rurociąg powietrza złownego piaskownik M4d – biofiltr (P30.1 – P10) o średnicy Ø90 – 200 PVC,
- rurociągi powietrza złownego P24.1 – P24, P25.1 – P25, P26.1 – P26, P27.1 – P27, P28.1 – P28 Ø90 PVC,
- wykonanie przecisku poziomego w rurze osłonowej Ø406,4 x 8,0mm, L=10,0m,
- montaż manszet uszczelniających (rura przeciskowa – rura przewodowa),
- montaż rurociągów PVC w rurach osłonowych na płozach ślizgowych,
- wykonanie przebić w elementach z betonu – otwory o powierzchni do 0,1 m² i grubości ponad 15cm,

1.3.6. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do usunięcia kolizji z istniejącym uzbrojeniem

oraz prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie,
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wykonanie i zabezpieczenie wykopów komór roboczych przecisków, w tym:

- wydobywanie, załadunek i wywóz urobku (gruntu z komór roboczych, z rur przeciskowych) na czasowy lub stały odkład, ewentualne opłaty za składowanie gruntu na wysypisku,
 - wykonanie szalunków,
 - rozparcie grodzic oraz innych zabezpieczeń wykopów,
- przeciągnięcie rur przewodowych w rurze ochronnej,
- montaż płóz, manszet,
- zamknięcie końcówek rur przeciskowych,
- zapewnienie energii do uruchomienia urządzeń (agregat, zasilanie tymczasowe z linii energetycznej),
- montaż kształtek i armatury,
- wykonanie połączeń przy pomocy łączników zintegrowanych, kołnierzowych, zgrzewanych, łączonych na uszczelkę,
- przycinanie, ukosowanie i kalibrowanie końców rur do spawania,
- zaizolowanie miejsc spawanych i uszkodzeń,
- w ramach wykonania studni wykonanie następujących elementów: podsypka, płyta fundamentowa, płyta denną, zwężki studzienne z włączkami żeliwnymi, otwory montażowe na rurociągi, stopnie żłazowe, izolacja, obetonowanie włączków w poboczach dróg, drogach gruntowych i terenach zielonych kopertą z betonu C16/20 (B20) o wymiarze 1,0x1,0m; ponadto dla studni odwodnieniowej wyposażenie w urządzenia, armaturę i kształtki,
- włączenie projektowanej sieci kanalizacyjnej do sieci kanalizacyjnej istniejącej,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- oznakowanie trasy rurociągów i uzbrojenia,
- włączenie sieci wody technologicznej do sieci istniejącej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań,
- odwodnienie wykopu pod budowę rurociągów,
- montaż i demontaż rurociągów tymczasowych do odprowadzania wody z odwodnienia wykopów,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena wykonania metra rurociągu obejmuje także wykonanie wszystkich robót niezbędnych do usunięcia kolizji z istniejącym uzbrojeniem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są zgodne z Dokumentacją Techniczną oraz ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera.

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB i dokumentacji projektowej.

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Podstawowymi materiałami są:

- rury i kształtki z PE w zakresie średnic do Ø225mm,
- rury i kształtki z PE Ø710mm,
- rury i kształtki z PEHD DN800 – DN1000mm,
- rury kanalizacyjne PVC,
- rurociągi powietrza złowonnego PVC,
- rury stalowe DN50 – DN65,
- zawór zwrotny antyskażeniowy DN100,
- przejścia szczelne przez przegrody wg PN-EN 681-1:2002,
- stopnie żeliwne wg PN-EN 13101:2005,
- włazy żeliwne D400 wg PN-EN 124:2000,
- piasek wg PN-B-06714-15, PN-B-11113,
- klapy zwrotne ze skośnym siedziskiem DN710,
- zasuwy kołnierzowe DN100,
- hydrant nadziemny DN 80 wg PN-89/M-74091,
- słupki stalowe,
- tabliczki z tworzywa sztucznego z wyciskаныmi literami, cyframi wg PN-86/B-09700,
- taśma z tworzywa z wkładką metalową,
- rury przeciskowe,
- zaprawa cementowa,
- stopnie żłazowe,
- cement,
- piasek,
- słupki stalowe pod tabliczki,
- papa lub folia,
- beton C8/10 (B-10), C12/15 (B-15), C16/20 (B-20),
- śruby, podkładki, nakrętki,
- i inne – drobne materiały pomocnicze.

Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów jw.:

Stosowane Materiały: rury, studnie itp. muszą mieć atesty fabryczne, certyfikaty, aprobaty techniczne i być zgodne z normami.

• Rury PVC

- rury i kształtki kanalizacji grawitacyjnej Ø160 – 250 mm z PVC-U, SN8 kN/m², ze ścianką litą jednorodną spełniając wymagania PN-EN 1401:1999,
- uszczelki są zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, posiadają znakowanie CE, do zastosowania w systemach kanalizacyjnych,
- rurociągi powietrza złowonnego Ø90 – 400 mm, SN4 kN/m², rury jednorodne z uformowaną mufą i uszczelką wargową wg PN-EN 1401,

• Rury i kształtki PE

- rury i kształtki w zakresie średnic do Ø225 mm: PE100, SDR17 PN10 o maksymalnym ciśnieniu roboczym $P_{robmax} = 1,0\text{MPa}$ zgrzewane doczołowo elektrooporowo. Rury produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych, surowiec użyty do produkcji rur powinien posiadać certyfikat ISO 9001 lub 9002,
- rury i kształtki Ø710 mm: PE100, SDR17 PN10 o maksymalnym ciśnieniu roboczym $P_{robmax} = 1,0\text{MPa}$, jednowarstwowe, gęstość tworzywa 930 kg/m³, łączenie kołnierzowe lub przez zgrzewanie doczołowe bądź elektrooporowe, dla rurociągów tymczasowych dopuszcza się wykonanie z materiału PE 100 SDR 33, $P_{robmax} = 0,55\text{MPa}$,

• Rury i kształtki PE – HD

- rury i kształtki DN800 – DN1000 dwuścienne, o gładkiej powierzchni zewnętrznej, SN8 kN/m² (zgodnie z PN-EN ISO 9969), łączenie w technologii spawania ekskruzyjnego,

- Rury stalowe DN50 – DN65 mm:
 - stal kwasoodporna min. 1.4301,
 - rury izolowane termicznie,
- Studnie ściekowe Ø 450 do wpustów ulicznych:
 - dno Ø450mm o wysokości 300 mm,
 - kręgi pośrednie Ø450mm o wysokości 195, 295, 570mm,
 - pierścień odciążający o średnicy wew. Ø650mm o wysokości 250, 150mm,
 - wpust żeliwny klasy D400 o wymiarach 590x390mm, z ¾ kołnierza na zawiasach.
- Studnie betonowe z elementów prefabrykowanych żelbetowych Ø1000 i 1200mm
 - beton klasy B₄₅ (C35/45) o współczynniku wodoszczelności W₈,
 - łączenie prefabrykowanych elementów za pomocą uszczeltek elastomerowych EPDM wg EN 681-1, połączenia kręgów – spoinowe,
 - wpust żeliwny klasy D400 o średnicy Ø600mm wykonany z żeliwa szarego, z podwójnym zabezpieczeniem przed obrotem (nie ryglowane), bez wkładki amortyzacyjnej, głębokość osadzenia pokrywy min. 50mm bez podcięcia, wykonane zgodnie z normą PN-B-10729 oraz PN-EN 124:2000 producentów, którzy uzyskali certyfikat zgodności z tą normą,
 - stopnie zjazdowe zaprojektowano jako stalowe klamry w układzie drabinowym w z rdzeniem stalowym w powłoce tworzywowej antypoślizgowej z polipropylenu w kolorze jaskrawym położone względem siebie w odległości 30cm w pionie i poziomie. Maksymalna siła wyrywająca stopień $\geq 5\text{kN}$.

Studnie betonowe wykonane są z następujących prefabrykatów:

- dna studni betonowe,
- kręgi betonowe,
- płyty pokrywowe,
- pierścienie dystansowe betonowe,
- płyty odciążające.
- zasuwki kołnierzowe
 - ciśnienie nominalne PN 16 bar
 - korpus i pokrywa i klin z żeliwa sferoidalnego,
 - prowadzenie klina z tworzywa odpornego na zużycie o wysokich właściwościach ślizgowych,
 - wrzeciono ze stali nierdzewnej,
 - uszczelnienie typu O – ring,
- zawory zwrotne antyskażeniowe
 - łączenie kołnierzowe,
 - PN16 bar,
 - korpus z żeliwa szarego,
 - zabezpieczenie antykorozyjne żywicą epoksydową,
- hydranty nadziemne DN80 z dwoma nasadami z podwójnym zamknięciem
 - max. ciśnienie robocze 16 bar,
 - połączenie kołnierzowe wykonane zgodnie z PN,
 - korpus górny, korpus dolny – żeliwo sferoidalne min. GGG-40, na korpusie oznakowanie hydrantu określające producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne, materiał korpusu w postaci odlewu,
 - kolumna – żeliwo sferoidalne min. GGG-40,
 - zabezpieczenie nasad – pokrywa nasady żeliwna,
 - wrzeciono (trzcina) – stal nierdzewna z gwintem walcowanym,
 - uszczelnienie wrzeciona – podwójne o-ringi,
 - nakrętka wrzeciona – mosiądz o podwyższonej wytrzymałości,
 - odwodnienie – samoczynne z chwilą pełnego odcięcia przepływu tj. w położeniach pośrednich i przy całkowitym otwarciu powinno być suche,
 - grzyb (tłok hydrantu) – pokryty całkowicie powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną,

- zabezpieczenie antykorozyjne – zewnętrzne i wewnętrzne, żywicą epoksydową, grubość warstwy min. 250µm, część zewnętrzna odporna na promienie UV,
- kolor czerwony,
- wymagane certyfikaty i atesty – PZH, CE, dopuszczone do stosowania w Polsce,
- z zabezpieczeniem w przypadku złamania.
- rury stalowe przeciskowe: 406,4x8,0 odpowiednie do przenoszenia obciążeń zewnętrznych, np.
- rury stalowe ze szwem przewodowe wg PN-79/H-74244 malowanie wewnętrznie asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2),
- rury stalowe, bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania malowanie wewnętrznie asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2),
- płazy ślizgowe z tworzywa sztucznego (PEHD dostosowane do rurociągu przewodowego i rury ochronnej), temperatura pracy: od -20 do +80 st. C,
- manszety uszczelniające do rur ochronnych,
- dostosowane do rurociągu przewodowego i rury ochronnej,
- wykonanie z elastometru; opaska zaciskowa ze stali nierdzewnej,
- temperatura pracy: od -30 do 100 st. C,

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wykonania robót proponuje się użyć następującego sprzętu:

- urządzenie do wykonywania przecisków,
- zespół agregatów zapewniających zasilanie energetyczne,
- zgrzewarek doczołowych z rejestracją zgrzewu i możliwością wydruku danych zgrzewu,
- urządzeń pomocniczych do zgrzewania tj., kalibratory, obcinarki itp.
- niezbędnych narzędzi montażowych,
- środków transportowych przystosowanych do charakteru wykonywanych robót i transportu materiałów,
- urządzenia spawalnicze dostosowane do rodzaju spawanej stali,
- koparek, dźwigów itp.
- żuraw samochodowy,
- urządzeń do odwodnienia wykopów.

4. TRANSPORT

4.1. Warunki ogólne transportu

Warunki ogólne transportu podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy,
- przyczepa dłużykowa,
- przyczepa skrzyniowa,
- samochód dostawczy,
- samochód wywrotka,

i inne środki transportu - odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania zgodne z ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót

5.2.1 Przewody

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Podczas montażu rur wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przewody winne być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym. Na przewodach grawitacyjnych nie przełazowych stosować studzienki kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju a także w odległościach nie przekraczających 60m. Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Na przewodach ciśnieniowych przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur. Rury i kształtki łączyć poprzez zgrzewania doczołowo. Zabezpieczenie przed rozsunięciem rur powinno być wykonane:

- na zmianie kierunków,
- na końcówkach przewodu,
- na odgałęzieniach.

W zależności od materiału rur powinny być stosowane złącza:

- kielichowe dla rur PVC z uszczelkami elastomerowymi,
- kielichowe bądź zgrzewane doczołowo lub elektrooporowe dla rur PE.

Skrzyżowania przewodów z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem.

Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane:

- bloki oporowe,
- kotwienia,
- opaski łączące złącza kielichowe

Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt. Rury od bloków oporowych oddzielić papą lub folią. Ułożony odcinek przewodu powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem.

Montaż przewodu powinien być wykonany, zgodnie z wymaganiami PN-B-10736, w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

Rurociąg powinien być ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

5.2.2 Studnie żelbetowe

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce piaskowej gr. 10cm zagęszczonej do $I_s \geq 0,97$ i podłożu betonowym z betonu C8/10 (B-10);
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,50m należy stosować studzienki spadowo-kaskadowe;
- we wszystkich studzienkach zamontować zwężki studzienne.

Nie należy posadawiać studzienek żelbetowych na gruncie nasypowym. Grunt nasypowy należy wybrać i uzupełnić brakującą ilość „chudym betonem” lub podsypką zagęszczaną warstwami.

W przypadku posadowienia nowej studni na istniejącym kanale należy przewidzieć wykonanie rurociągu tymczasowego, tak aby zapewnić ciągły odpływ ścieków (dopuszcza się jedynie krótkotrwałe zamknięcia). Po wykonaniu studni należy odciąć przepływ ścieków do budowanej sieci przez zamknięcie korkiem. Koszt tych robót wykonawca powinien uwzględnić w swojej cenie kontraktowej.

5.2.3 Uzbrojenie rurociągów

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji w której jest zainstalowana. Armaturę montować w trakcie wykonywania przewodu. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych- tulei kołnierzych. Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być ze sobą zgodne. W połączeniu powinny być zastosowane

wszystkie przewidziane śruby. Śruby winne mieć jednakową długość. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości – około 1,5 do 2 zwojów gwintu. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeczono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeczono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie się osi łączonych elementów,
- przesłonięcie otworów łączonych elementów.

5.2.4 Wykonanie przecisku

Przed wykonaniem przejścia należy wykonać komory robocze, zabezpieczone szalunkami (np. grodzicami stalowymi do użycia wielokrotnego) z zastosowaniem rozparcia.

Następnie wykonać dokop na głębokość dostosowaną do zagłębienia przewodu i posadowienia rury przeciskowej. Dno komory należy utwardzić płytami żelbetowymi, a następnie zmontować tor i ścianę oporową. Urządzenie przeciskowe opuścić na dno wykopu i zmontować. Na powierzchni terenu ustawić hydrauliczny agregat napędowy. Podłączyć przewody. Do komory opuścić rurę przeciskową. Rurę zamontować w urządzeniu. Wykonać wiercenie, a urobek z przewiertu usuwać na zewnątrz dołu montażowego. Rury zespawywać, a miejsca spawane zaizolować. Po wykonaniu przecisku urządzenia zdemontować. Do komory startowej opuścić rury przewodowe oraz płozy ślizgowe zamontowane w rurze przewodowej. Po wprowadzeniu rurociągu uszczelnić końcówki manszetami z tworzywa sztucznego. Po wykonaniu robót przeciskowych komory rozebrać, zasypać wykopu a teren przywrócić do pierwotnego stanu. W przypadku wystąpienia wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów. Przeciski wykonać wg projektu opracowanego przez Wykonawcę.

5.2.5 Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej

Spawanie

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normą PN-S-10050. Scalanie elementów stalowej przez spawanie powinno być wykonane zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera „Projektem technologii spawania”.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe. Elementy stalowe spawane są na miejscu zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają ocenie jakościowej i odbiorowi zgodnie z „Projektem technologii spawania”. Badania wstępne wykonuje Wykonawca lub jednostka wskazana przez Wykonawcę, a wyniki w formie protokołów przekazywane są Inżynierowi.

Badania ostateczne spoin, polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-EN ISO 17637 prowadzi jednostka wskazana przez Inżyniera.

Badania ostateczne spoin: radiograficzne i ultradźwiękowe wg PN-87/M-69776, PN-EN 1435:2001 i PN-EN ISO 11666:2011, wykonywać mogą jedynie laboratoria posiadające Świadectwo Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury i zaakceptowane przez Inżyniera.

W każdej fazie wykonywania spawów Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

Połączenia na śruby

Połączenia rurociągów stalowych z armaturą poprzez kołnierze oraz elementy podpór przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint powinien być nacięty na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,

- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót ST-00.00. „Wymagania Ogólne”. Kontrolę i badania przewodów kanalizacyjnych po zainstalowaniu wykonać zgodnie z normą PN-EN 12889.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych Materiałów ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera. W ramach kontroli jakości należy :

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- oraz sprawdzić:
- usytuowanie rurociągów, studzienek, armatury, urządzeń,
- rodzaj podłoża
- rodzaj rur, kształtek, armatury,
- ułożenie przewodu i sposób zamontowania armatury,
- szczelność zamykania armatury,
- zabezpieczenie innych przewodów,
- bloki oporowe,
- zagęszczenie obsypki,
- odległość od budowli sąsiadującej,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- wyniki płukania, dezynfekcji przewodów.

Przy wykonaniu przecisku badaniu podlegają :

- parametry komory startowej (montażowej) oraz docelowej (rewizyjnej),
- ułożenie rury przewodowej (przewodu kanalizacyjnego),
- rzędna i spadek rury przeciskowej (ochronnej),
- połączenia rur – jakość spawów i izolacja rury przeciskowej (ochronnej),
- zabezpieczenie manszetami rury przeciskowej (ochronnej),
- sprawdzenie rzędnych założonych z dokładnością do 1cm,
- badanie odchylenia osi rurociągu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową montażu przewodów,
- badanie odchylenia spadku podłużnego rurociągu,
- badanie szczelności przewodu.

6.3. Próby szczelności przewodów grawitacyjnych

Próbie szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

Próba szczelności na eksfiltrację

Próbie przeprowadzić w pierwszej kolejności, odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi.

Przed przystąpieniem do próby szczelności zamknąć wszystkie odgałęzienia. Przeprowadzać próbę szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studzienek rewizyjnych. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy niż 30 minut.

Próba szczelności na infiltrację

Próbie tę przeprowadzić należy, gdy woda gruntowa występuje powyżej posadowienia dna kanału. Próbie na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie sieci kanalizacyjnej, bez podziału na Odcinki. Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu eksfiltracji.

Wyniki prób szczelności odcinka, jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i użytkownika.

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób szczelności stanowią część dokumentacji powykonawczej.

6.4. Próby szczelności przewodów ciśnieniowych

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodów należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- 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,
- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków.

Ciśnienie próbne p_p powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r do 1MPa $p_p = 1,5 p_r$ lecz nie niższe niż 1MPa,
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r ponad 1MPa $p_p = p_r + 0,5 \text{ MPa}$.

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 przedstawicieli Wykonawcy i Inżyniera.

6.5. Inspekcja telekamerą

Po zakończeniu robót należy wykonać inspekcję za pomocą telekamery wykonywanych sieci grawitacyjnych. Pozytywny wynik inspekcji będzie warunkiem odbioru robót.

7. **OBMIAR ROBÓT**

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Technicznej Specyfikacji ST-.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Technicznej Specyfikacji ST- 00.00. „Wymagania ogólne”.

8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu kanalizacji sanitarnej i przeprowadzeniu badań jak w pkt.6.2.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przecisków,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

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

Cena jednostkowa ułożenia rurociągów grawitacyjnych, ciśnieniowych, powietrza oraz montażu obiektów na rurociągach obejmuje odpowiednio :

- roboty geodezyjne, pomiarowe i przygotowawcze,
- sporządzanie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych, montażowych
- zakup i dostarczenie Materiałów do miejsca ich wbudowania,
- wykonanie robót objętych STWIORB,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami(PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Normy

PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania,
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe,
PN-M-74081:1998	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach odociągowych.
PN-EN 1092-1:2010	Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 1: Kołnierze stalowe
PN-EN 124:2000	Zwieńczenie studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie.

PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej

PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek wjazdowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności

Inne

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych.-tom II „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,

- Instrukcja montażowa producenta rur i armatury.