

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
*BRANŻA TECHNOLOGICZNA***

CZĘŚĆ STT02 -TECHNOLOGICZNE SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej	3
1.2.	Zakres stosowania ST	3
1.3.	Zakres robót objętych ST	3
1.4.	Określenia podstawowe	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2.	MATERIAŁY	4
2.1.	Zestawienie materiałów	4
2.2.	Dokumentacja	4
2.3.	Składowanie	4
2.4.	Podstawowe materiały do wbudowania	6
2.5.	Rodzaje projektowanych sieci	8
2.6.	Armatura	10
2.7.	Rury, złączki, kołnierze	12
3.	SPRZĘT	12
4.	TRANSPORT	12
5.	WYKONANIE ROBÓT	13
5.1.	Wymagania ogólne	13
5.2.	Zakres robót przygotowawczych	13
5.3.	Zakres robót zasadniczych	14
5.4.	Montaż rurociągów technologicznych PE i PEHD	14
5.5.	Montaż rurociągów technologicznych z PVC	16
5.6.	Budowa rurociągów ze stali ocynkowanej i KO	18
5.7.	Budowa studni betonowych	19
5.8.	Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego	19
5.9.	Przejścia szczelne przez ściany i przejścia pod ławami fundamentowymi	19
5.10.	Dodatkowe wymagania dotyczące instalacji armatury na rurociągach	20
5.11.	Połączenia rurociągów z urządzeniami oczyszczalni	20
5.12.	Prowadzenie rurociągów wewnątrz budynków	20
5.13.	Podpory pod rurociągi	20
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	20
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	20
6.2.	Kontrole i badania laboratoryjne	21
6.3.	Badania jakości robót w czasie budowy	21
6.4.	Próby szczelności przewodu	21
7.	OBMIAR ROBÓT	23
8.	ODBIÓR ROBÓT	23
8.1.	Zasady ogólne	23
8.2.	Zasady szczegółowe	23
9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	24

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci międzyobjektowych związanych z „Przebudową i rozbudową miejskiej oczyszczalni ścieków w Chorzelach”.

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 prac przy realizacji sieci międzyobjektowych i obejmują:

- a) roboty przygotowawcze;
- b) roboty montażowe :
 - 1. Rurociągi ściekowe, osadowe, powietrzne, biogazowe
 - 2. Przyłącze wodociągowe
- b) budowa studzienek zasuw, pomiarowych, przepadowych i rewizyjnych na sieciach międzyobjektowych;
- c) kontrola jakości;

Dokumentacja projektowa, z uwagi na znaczne zagęszczenie obiektów technologicznych na działce przeznaczonej pod oczyszczalnię, część sieci międzyobjektowych zalicza do elementów danego obiektu technologicznego. Są to stosunkowo krótkie odcinki które z punktu widzenia Robót Wykonawczych należy rozpatrywać j.w. Roboty związane z wykonaniem zewnętrznych sieci technologicznych zaliczonych jako element obiektu technologicznego należy prowadzić wg postanowień niniejszej specyfikacji technicznej, przy czym rozliczenie wykonania Robót z nimi związanymi wlicza się do rozliczenia wykonania Robót związanych z danym obiektem technologicznym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Umowy.

2. MATERIAŁY

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

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury ze stali stopowych i tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

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

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i zaleceniami Inspektora Nadzoru. 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.

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

2.1. Zestawienie materiałów

Ilości głównych elementów wyposażenia i uzbrojenia rurociągów technologicznych i kanalizacyjnych podane w dokumentacji technicznej traktować należy jako elementy składowe robót zasadniczych, tj. układania rurociągów. Różnice pomiędzy ilościami elementów podanymi w dokumentacji w stosunku do rzeczywistego obmiaru lub konieczności zachowania wymaganej jakości robót nie mogą być podstawą zmian cen jednostkowych robót wynikających z Umowy lub innych roszczeń Wykonawcy.

2.2. Dokumentacja

Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

Kręgi betonowe, żelbetowe i płyty nadstudzienne żelbetowe powinny posiadać deklarację zgodności z normą i certyfikat na znak bezpieczeństwa „B”.

Włazy żeliwne, stopnie włazowe powinny posiadać deklarację zgodności z normą.

2.3. Składowanie

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

1. Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
2. Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach I do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m.
3. Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
4. 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.
5. Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
6. Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
7. Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
8. Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
9. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
10. 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.
11. 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:

- a) długotrwałą ekspozycją słoneczną;
- b) nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła;

Prefabrykowane elementy betonowe, kręgi betonowe i żelbetowe można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk elementów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.4. Podstawowe materiały do wbudowania

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Materiałami podstawowymi są:

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.

- ✓ rury i kształtki ze stali nierdzewnej OH18N9 (1.4301),
- ✓ rury i kształtki PVC wg PN-EN 1401,
- ✓ rury i kształtki PVC (osłona rurociągów PIX) wg PN EN 1401,
- ✓ rury i kształtki PP wg PN-EN 1852,
- ✓ rury i kształtki PE HD wodociągowe PE80 SDR 17,6,
- ✓ rury z żywicy poliestrowo – szklanych GRP,
- ✓ rury stalowe □ połączenie kołnierzowe do rur PE,
- ✓ zasuwki żeliwne kołnierzowe z obudową teleskopową,
- ✓ skrzynki uliczne,
- ✓ studnie kanalizacyjne Ø 1000 i 1200 betonowe z kręgów szczelnie montowane na uszczelkę,
- ✓ stal zbrojeniowa AII,
- ✓ piasek do podsypki i obsypki,
- ✓ studnie kanalizacyjne z tworzywa sztucznego Ø 800,
- ✓ beton B-20,
- ✓ beton B- 10,
- ✓ zaprawa cementowa,
- ✓ cegła ceramiczna kanalizacyjna,
- ✓ przejścia szczelne,
- ✓ materiały do próby szczelności,
- ✓ materiały do dezynfekcji.

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.

2.4.1. Wymagania dla rur PVC

Parametry jakie powinny spełniać rury PVC

- ✓ klasy rur:
- ✓ Klasa: S (8 kN/m²),
- ✓ Medium: ścieki sanitarne, osady,
- ✓ rury instalacji sanitarnej z PVC ze ścianką litą spełniające wymagania PN-EN 1401:1999,
- ✓ niedopuszczalne są rury warstwowe (z rdzeniem spienionym lub z rdzeniem litym z innej mieszanki PVC),
- ✓ producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- ✓ system powinien posiadać aprobatę IBDiM. 2.3.2.

2.4.2. Wymagania dla rur osłonowych PVC

Parametry jakie powinny spełniać rury PVC

- ✓ klasy rur:
- ✓ Klasa: S (8 kN/m² , SDR=34),
- ✓ Medium: - (osłona rurociągów koagulantu, środka antypiennego),
- ✓ niedopuszczalne są rury warstwowe (z rdzeniem spienionym lub z rdzeniem litym z innej mieszanki PVC),
- ✓ producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- ✓ system powinien posiadać aprobatę IBDiM.

2.4.3. Parametry fizyko-mechaniczne rur ciśnieniowych PE .

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

- ✓ Rury PE100, SDR17,
- ✓ Medium: ścieki sanitarne, osady

2.4.4. Parametry fizyko-mechaniczne rur PE

Sieć i przyłącza wodociągowe należy wykonać z rur PE

Rury dostarczane i instalowane w ramach Zadania winny spełniać wymogi minimalne:

- ✓ Rury: PE100 PN10 SDR11,
- ✓ Rury: PE100 PN10 SDR17,
- ✓ Medium: woda

2.4.5. Wymagania dla rur z żywic poliestrowych GRP

Dobór sztywności rur powinien być zgodny z rekomendacją umieszczoną w normach EN1046, PN-EN 1295-1, PN-EN 1610. Wymagana sztywność obwodowa dla rur zastosowanych przy realizacji projektu 10 000 N/m².

2.4.6. Wymagania dla przewodów elastycznych z PP

Przewody elastyczne z PP powinny być odporne chemicznie na działanie preparatu PIX (stężony roztwór soli żelaza).

2.4.7. Wymagania dla rur stalowych ze stali zwykłej

Rury i kształtki stalowe powinny być wykonane fabrycznie, jakkolwiek możliwe jest wykonywanie kształtek na Placu Budowy (wykonanie warsztatowe), po uzyskaniu pisemnej aprobaty Inżyniera. Dopuszczalne jest fabryczne wykonanie elementów nietypowych, zgodnie ze szczegółowymi postanowieniami niniejszych wymagań. Wewnętrzne i zewnętrzne pokrycia antykorozyjne powinny być wykonywane fabrycznie. Rury i kształtki powinny być dostarczone na plac budowy wraz z odpowiednią ilością materiału umożliwiającego uzupełnienie powłok ochronnych na spawach wykonanych na budowie.

Materiały

■ Rury stalowe ze stali węglowej, stopowej i niskostopowej.

Jeżeli nie podano inaczej, stal na rury stalowe ze szwem przewodowe i rury stalowe bez szwu powinna spełniać wymagania dotyczące składu chemicznego zgodnie z normą PN-89/H-84023 07 - Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.

2.4.8. Wymagania dla rur ze stali nierdzewnej

Stal zastosowana do produkcji rur ze kwasoodpornej powinna spełniać wymagania zawarte w PN-71/H-86020 - Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna)- Gatunki.

Należy stosować stal klasy co najmniej 1.4301.

Rury użyte w ramach niniejszego kontraktu powinny być wykonane z gatunków stali jak wyżej, o ile w innych rozdziałach nie postanowiono inaczej. Należy dostarczyć Inżynierowi szczegółowe informacje o składzie chemicznym i zalecanych procedurach spawania.

2.5. Rodzaje projektowanych sieci

Z uwagi na rodzaj przesyłanego medium oraz rodzaj przepływu (grawitacyjny/ciśnieniowy) w niniejszym opracowaniu rozróżnia się następujące nowoprojektowane sieci technologiczne międzyobiektywne:

- rurociągi do grawitacyjnego przepływu ścieków o średnicach DN150 ÷ DN315,
- rurociągi do ciśnieniowego przesyłu ścieków i osadów o średnicach DN80 ÷ DN250,
- rurociągi do przesyłu powietrza o średnicach DN80 ÷ DN600,
- rurociąg koagulantu PIX o średnicy DN15,
- rurociągi wody wodociągowej o średnicach DN25 ÷ DN80,
- rurociągi gazu o średnicy DN100.

W projekcie założono wykorzystanie w maksymalnym stopniu istniejących kanałów. Sieci międzyobiektywne zwymiarowano na maksymalny przepływ.

2.5.1. Sieć wodociągowa

- Rury PE 100 PN 10 SDR 34;
- Zasuwy kołnierzowe klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim

przelotem na ciśnienie PN 16 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM) z trzpieniem ze stali nierdzewnej, 0H18NG, z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnątrz i na zewnątrz żywicą epoksydową,

- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 0H18NG;
- Hydranty nadziemne DN 80 PN 10;
- Obudowy do zasuw teleskopowe L=1300-1800;
- Skrzynki do zasuw z żeliwa szarego;
- Taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE;
- Rury, zasuw i kształtki muszą posiadać atest PZH.

2.5.2. Sieć kanalizacyjna grawitacyjna

- Rury PVC min. SN 8 SDR 34 do średnicy D 315,
- Rury GRP min. SN 10 000 dla średnic od D 400,
- Rury PVC-U kielichowe z uszczelką wbudowaną fabrycznie, typu ciężkiego, z materiału jednorodnego na podsypce piaskowej i obsypane piaskiem;

2.5.3. Sieć kanalizacyjna tłoczna (ściekowa i osadowa)

- Rurociągi z HDPE min. 100 PN 6 SDR-26/stal nierdzewna 0H18NG;
W przypadku rurociągów podziemnych ciśnieniowych zastosować rury PEHD PN10 SRD17.
- Zasuw odcinające nożowe do ścieków na ciśnienie PN 10 z korpusem z żeliwa szarego, trzpień i wrzeciono ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, 0H18NG;
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 0H18NG;
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami.

2.5.4. Studnie kanalizacyjne

- Studzienki z kręgów żelbetowych Ø 1000 i 1200 mm nakryte płytami żelbetowymi Ø 1440 x 600 mm z włazami żeliwnymi z żeliwa szarego, w jezdni kl. D-400, poza jezdnią kl. C-250. Włazy powinny posiadać certyfikat zgodności z PN-EN-124.
- Studzienki Ø 800 z PEHD, pełnościenne elementy prefabrykowane z zewnętrznym ożebrowaniem, pierścienie i zamiennie (centryczny lub ekscentryczny) stożek z integrowanymi, jasnymi i odpornymi na korozję stopniami włazowymi, łączone na uszczelki z płaskim dnem i włazem typ lekki.
- wpusty uliczne z osadnikiem DN500 z elementów żelbetowych klasy D400.

2.5.5. Sieć gazowa

- Prowadzona nad terenem - rury ze stali nierdzewnej 0H18NG, standardowe; gr. ścianki min. 2,0 mm;
- Prowadzona pod terenem - rury PEHD min. SDR-17,6 posiadające certyfikat zgodności z normą ZN-G-3150 koloru żółtego, połączenia zgrzewane elektrooporowo lub doczołowo;
- Taśma żółta PVC z wkładką metalową z napisem „gaz”;
- Zasuw kołnierzowe na ciśnienie PN 16 do sieci gazowych o zabudowie krótkiej o korpusie, pokrywie i klinie z żeliwa sferoidalnego, klin powleczony gumą NBR,

- zabezpieczenie antykorozyjnie farbą epoksydową;
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 0H18NG.

2.5.6. Sieć doprowadzająca powietrze

- Rury ze stali nierdzewnej 0H18NG, standardowe;
- DN 50-150 gr. ścianki 2,0 mm;
- DN 200-450 gr. ścianki 3,0 mm;
- DN 600 gr. ścianki 4,0 mm
- Przepustnice motylowe i zawory kulowe na ciśnienie PN 16, o zabudowie krótkiej, korpus, pokrywa i klin z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem, napęd ręczny

2.5.7. Rurociągi inne

- Rurociąg kondensatu z PEHD Dz40 PE 100 SDR17
- Rurociąg PIX z PEHD Dz20
- Rurociągi środka antypiennego i pożywki PEHD Dz20

2.6. Armatura

Armatura stosowana przy modernizacji i rozbudowie oczyszczalni ścieków powinna spełniać następujące wymagania:

- Na rurociągach zewnętrznych stosować zasuwę nożową, natomiast dla rurociągów w ziemi należy stosować zasuwę klinową;
- Zasuwę i przepustnice pracujące w podstawowym układzie technologicznym oczyszczania ścieków (poza trybem awaryjnym) powinny być sterowane zdalnie i wyposażone w napędy elektryczne;
- Na rurociągach tłocznych o średnicy do 100 mm stosować zawory zwrotne kulowe, na pozostałych rurociągach tłocznych – zawory zwrotne klapowe.

Zasuwę nożowe:

- Szczelność z obu stron (od strony napływu i odpływu);
- Zabudowa międzykołnierzowa;
- Gładki przelot dna, bez krawędzi zatrzymujących;
- Uszczelnienie poprzeczne możliwe do regulowania w czasie ruchu, w razie potrzeby możliwe do wymiany bez wybudowywania armatury z rurociągu;
- Obustronnie wbudowane profile skrobiące do ciągłego czyszczenia płyty zasuwowej;
- Materiały:
 - o Elementy korpusu, płyta łożyskowa i element łączący: żeliwo szare;
 - o Płyta zasuwowa – stal nierdzewna 1.4301;
 - o Uszczelnienie obwodowe U oraz uszcz. poprzeczne: elastomer (NBR);
 - o Elementy połączeniowe, wrzeciono: stal nierdzewna
- Elementy z żeliwa – pokrycie epoksydowe

Zasuwę klinowe:

- Miętko uszczelniona, zabudowa krótka (F4);
- Z obustronnym przyłączem kołnierzowym wg PN-EN 1092-2;
- Zabudowa podziemna wg PN-EN 558;
- Materiał:

- o korpus i pokrywa zasuw wykonana z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz
- o wrzeciono ze stali nierdzewnej,
- o klin z żeliwa sferoidalnego z powłoką elastomerową,
- o uszczelnienia elastomerowe,

Napędy elektryczne zasuw i przepustnic:

- Awaryjny tryb ręczny – kółko ręczne, stalowe;
- Protokół komunikacyjny Profibus DP;
- Zintegrowany sterownik typ AC;
- Ochrona antykorozyjna – kat. KS;
- Grzałka anty-kondensacyjna i zabezpieczenie termiczne silnika;
- Stopień ochrony IP68;
- Wykonanie zewnętrzne.

Zawory zwrotne klapowe:

- Typ: Klapowy, kołnierzowy
- Miękko uszczelniana wg EN 12334;
- Całkowicie ogumowany dysk ze zintegrowanym zawieszeniem z EPDM;
- Dysk obustronny, gładki, jednoczęściowy;
- Siedzisko – skośne;
- Przelot – niezawężony.
- Materiał:
 - o korpus z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz
 - o dysk z żeliwa sferoidalnego, całkowicie wulkanizowany EPDM,
 - o śruby pokrywy i nakrętki – stal nierdzewna,
 - o korek – mosiężny,
 - o napęd ręczny.

Zawory zwrotne kulowe:

- Typ: kulowy (z kulą opadającą), kołnierzowy;
- Pełny przekrój przepływowy;
- Bez części mechanicznych ruchomych;
- Materiał:
 - o Korpus, pokrywa z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz;
 - o Śruby pokrywy: stal nierdzewna;
 - o Kula: rdzeń z aluminium, całkowicie gumowany NBR
 - o napęd ręczny

Przepustnice powietrza:

- Typ: centryczna, z wykonaniem typu „Wafer” do montażu pomiędzy kołnierze rurociągu;
- Temperatura pracy -30 do +130°C
- Wymagana szczelność 100% dla obu kierunków przepływu;
- Uszczelnienie NBR, wykładziny wymienne;
- Materiał:
 - o korpus z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz
 - o dysk soczewkowy wykonany ze stali nierdzewnej 1.4408, bez poprzecznych uzębrowań,
 - o wał ze stali nierdzewnej;

- o napęd ręczny
- Łożyskowanie co najmniej potrójne ze stali nierdzewnej;
- Nie dopuszcza się łożyskowania z brązu ani z tworzywa sztucznego

2.7. Rury, złączki, kołnierze

Wszystkie rury, kształtki, złączki i kołnierze będą odpowiadać polskim normom, lub innym podobnym o międzynarodowym standardzie.

Jeżeli zapisy innych rozdziałów nie określają inaczej rurociągi technologiczne w obiektach powinny być wykonane ze stali nierdzewnej 0H18NG lub – dla rurociągów reagentów - z PE PN 10 SDR 13,6. Zastosowanie będą miały kształtki, złączki, uchwyty itp. ze stali nierdzewnej i z PE oraz króćce przejściowe do tych materiałów, a także materiały do wykonania izolacji cieplnej, takie jak wełna mineralna, pianka poliuretanowa, blacha aluminiowa.

Wszystkie materiały złączne (śruby, nakrętki podkładki) znajdujące się poniżej zwierciadła ścieków muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, pozostałe ze stali nierdzewnej lub ze stali cynkowanej ogniowo (z tym, że na rurociągach ze stali nierdzewnej powinny być izolowane przekładkami z PE).

Połączenia kołnierzowe wykonywać jako kołnierze luźne wykonane z tego samego materiału co przewód.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST00 „Wymagania ogólne”. Roboty ziemne oraz roboty betonowe wykonywać zgodnie z odrębnymi częściami Specyfikacji Technicznej. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, sprzęt:

- zgrzewarki do muf elektrooporowych;
- zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo;
- prościarka do rur PE;
- płyty zagęszczające o masie ok. 200 kg i/lub stopy zagęszczające;
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów;
- elektronarzędzia ręczne;
- spawarki transformatorowe i prostowniki spawalnicze;
- zestaw do spawanie asetylenowo-tlenowego;
- zagęszczarka wibracyjna;

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru lub przedstawiciela Inwestora.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- a) samochody samowyladowcze do 5 Mg;

- b) samochody skrzyniowe 5-10 Mg;
- c) przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4,5 Mg;
- d) żuraw samojezdny 5-6 Mg;

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni załadunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładować zgodnie z zaleceniami producenta. Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym. Betonowe elementy prefabrykowane winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewożeniu należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

5.2. Zakres robót przygotowawczych

W zakres robót przygotowawczych wchodzi:

1. Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
2. Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem.
3. Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych.
4. Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
5. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe).
6. Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
7. Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

5.3. Zakres robót zasadniczych

Roboty zasadnicze w zakresie sieci międzyobiektowych obejmują:

1. Wykonanie podsypki rurociągów w gotowym wykopie.
2. Układanie rurociągów z kontrolą spadków i zagłębień.
3. Ułożenie przewodów w rurach osłonowych.
4. Łączenie rur i kształtek.
5. Wykonanie studni rewizyjnych i połączeniowych.
6. Uzbrojenie rurociągów w armaturę.
7. Wykonanie obsypki rurociągu.
8. Układanie taśmy ostrzegawczej.
9. Próby szczelności sieci i odcinków.
10. Izolowanie i zabezpieczanie odcinków.
11. Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

5.4. Montaż rurociągów technologicznych PE i PEHD

5.4.1. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

Montaż przewodów z PEHD w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z Projektem.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

5.4.2. Układanie przewodu na dnie wykopu

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Nie wolno wyrównywać kierunku i spadku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać w pionie 0,01 m.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przy opuszczaniu przewodu z PE na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić $50 \times D$ (D - średnica zewnętrzna). Dopuszczalna wartość promienia wygięcia rur zależy między innymi od temperatury. Przykładowo można przyjąć następujące wartości promienia wygięcia rur:

$20 \times D$ (przy temp. $+ 20^{\circ}\text{C}$),

$35 \times D$ (przy temp. $+ 10^{\circ}\text{C}$),

$50 \times D$ (przy temp. 0°C).

Jeśli rury z PE mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur z PEHD powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

5.4.3. Przygotowanie podsypki i obsypki rur oraz zasypywanie wykopów

Po wykonaniu wykopu, podsypka powinna być wykonana z materiału sypkiego, bez kamieni, o grubości min. 0,15 m. Dopuszcza się wykonanie podsypki z gruntu rodzimego, o ile nadaje się on do tego, najczęściej jednak zalecane jest stosowanie piasku. Podsypka powinna być zagęszczona min.90%.

Dla rurociągów z PEHD wykonać obsypkę min. 0,50 m powyżej wierzchu rury (w gruncie suchym) lub 0,25m w gruncie nawodnionym. Minimalna szerokość obsypki powinna wynosić 0,3 m z każdej strony rury. Używać przy tym tego samego materiału, który tworzy podsypkę. Powyżej obsypki można do wypełnienia wykopu stosować grunt rodzimy, wyjąwszy sytuacje przebiegu rurociągu w miejscu przeznaczonym do utwardzenia (drogi, place). W tych przypadkach materiał użyty do zasypywania musi być nieściśliwy. Grunt zagęszczać warstwami o maks. grubości 0,3 m – do wys. 0,3 m powyżej rurociągu – ręcznie. Powyżej można używać urządzeń mechanicznych. Przy zagęszczaniu mechanicznym zagęszczenie min.90%.

5.4.4. Metody łączenia rur i kształtek

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE i PEHD obowiązują procedury podane przez ich producentów.

Zgrzewanie czołowe rur z PE, PEHD

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63 mm. Metoda ta jest preferowana w stosunku do sposobu łączenia elektrooporowego, jako tańsza. Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości

i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyień nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez danego producenta.

Zgrzewanie rur z PE, PEHD przy pomocy złączy elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone końcówki rur z PE, PEHD (oczyszczone także przez usunięcie warstwy utlenionego polietylenu, a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektroizgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektroizgrzewarka.

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

Połączenia kołnierzowe

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PEHD i luźnego kołnierza z powlekanego aluminium stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne/stal. Znajdują również zastosowanie przy połączeniach rur PEHD z armaturą stalową. Połączenia należy uszczelniać płaskimi uszczelkami z kauczuku neoprenowego. Przy średnicach 90 mm (DN 80) i większych, stosować uszczelki ze wzmocnieniem.

5.4.5. Oznaczenie trasy, oznaczenie rurociągu

Po przeprowadzeniu próby szczelności, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

Końcówki wkładki metalowej należy połączyć do elementów metalowych np. zbrojenia, armatury.

Rurociągi technologiczne znajdujące się na powierzchni należy oznaczyć strzałkami zgodnymi z kierunkiem przepływu medium i w kolorach różnych dla różnych mediów.

5.5. Montaż rurociągów technologicznych z PVC

5.5.1. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

Zaleca się montaż przewodów z PVC w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem.

Minimalne własności fizyko-mechaniczne jakie powinny spełniać rury PVC:

- Wytrzymałość na rozciąganie:
 - ♦ Próba krótka do 3 minut.: 55 MPa
 - ♦ Wartość obliczeniowa: 10 MPa
- Wydłużenie względne przy zerwaniu: 15%
- Współczynniki rozszerzalności linowej: $80 \times 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$
- Moduł sprężystości Younga:
 - ♦ Krótkotrwały, 1 minuta: 3200 MPa
 - ♦ Długotrwały, 50 lat: 1400 MPa

- Temperatura mięknięcia metodą Vicata B: $\geq 75^{\circ}\text{C}$.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z Projektem.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

5.5.2. Układanie przewodu na dnie wykopu i montaż

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją, pomiędzy węzłami od rzędnej niższej do wyższej. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać w pionie 0,01 m.

Przed połączeniem rur, „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zestabilizowana przez wykonanie obsypki wg zasad podanych powyżej.

5.5.3. Przygotowanie podsypki i obsypki rur oraz zasypywanie wykopów

Rurociągi z rur PVC należy posadawiać bezpośrednio na dnie wykopu, dając pod rury warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego, zagęszczoną ręcznie o grubości 10 do 14cm (stopień zagęszczenia 90%). Obsypkę wykonać z piasku o wysokości min. 15cm i zagęścić do 90%. Jako zasypki użyć gruntu rodzimego pod warunkiem, że wielkość cząstek nie przekracza 20mm.

Po wykonaniu wykopu, podsypka powinna być wykonana z materiału sypkiego, bez kamieni, o grubości 0,10-0,15 m. Część producentów dopuszcza wykonanie podsypki z gruntu rodzimego, o ile nadaje się on do tego, najczęściej jednak zalecane jest stosowanie piasku. Podsypka winna być luźna nie ubita by umożliwić dobre podparcie i lekkie zagłębienie rur podczas układania.

Wykonać obsypkę do wysokości 0,15 powyżej wierzchu rury. Minimalna szerokość obsypki powinna wynosić 0,3 m z każdej strony rury. Używać przy tym tego samego materiału, który tworzy podsypkę. Powyżej obsypki można do wypełnienia wykopu stosować grunt rodzimy, wyjąwszy sytuacje przebiegu rurociągu w miejscu przeznaczonym do utwardzenia (drogi, place). W tych przypadkach materiał użyty do zasypywania musi być nieściśliwy. Grunt zagęszczać warstwami o

maks. grubości 0,3 m – do wys. 0,3 m powyżej rurociągu – ręcznie. Powyżej można używać urządzeń mechanicznych. Przy zagęszczaniu mechanicznym zagęszczenie min.90%.

5.6. Budowa rurociągów ze stali ocynkowanej i KO

5.6.1. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku zgodnie z dokumentacją techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je poprzez zastosowanie tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Rurociągi ze stali ocynkowanej zaleca się wykonywać wg następującej procedury:

1. Warsztatowe przygotowanie ze stali kwasoodpornej odcinków (segmentów) rurociągów o długości ograniczonej możliwościami transportu. Odcinki kompletuje się przez spawanie kształtek i rur wg dokumentacji projektowej. Każdy segment jest na końcach zaopatrzony w kołnierze. Najprostszy segment stanowi prosty odcinek rury zakończony kołnierzami.
2. Transport ocynkowanych elementów na budowę.
3. Montaż rurociągów z segmentów przy wykorzystaniu połączeń kołnierzowych.

5.6.2. Układanie przewodów w wykopach i ich zasypywanie

W przypadku układania w ziemi rurociągów stalowych nie jest wymagane stosowanie podsypki i obsypki piaskowej. Do tego celu można używać gruntu rodzimego pozbawionego kamieni, cegieł itp. Do wys. 0,3 m powyżej rurociągu – zagęszczać ręcznie.

5.6.3. Połączenia spawane

Połączenia spawane należy wykonywać przy użyciu atestowanych materiałów. Przy spawaniu rur ze stali kwasoodpornej usuwać przebarwienia na złączach zalecanymi do tego przez producenta środkami chemicznymi.

Brzegi do spawania przygotować zgodnie z normą PN-75/M-69014 oraz z normą PN-73/M-69015.

Materiały spawalnicze dobrać na podstawie normy ZN-80/1232-20601.

Metody spawania:

- ręczna elektrodami otulonymi,
- TiG - spawanie w osłonie argonu.

5.6.4. Połączenia kołnierzowe

Segmenty rurociągów stalowych są łączone na połączenia kołnierzowe. Połączenia należy uszczelniać płaskimi uszczelkami z gwarantowaną wytrzymałością na temperaturę do co najmniej 100 ° C (gorące powietrze).

5.7. Budowa studni betonowych

5.7.1. Studnie rewizyjne

Studnie rewizyjne należy wykonać z prefabrykowanych kręgów żelbetowych $\phi 1200$. Stosować kręgi bez stopni złączowych, a dennice z gotowymi otworami. Zastosować pokrywę dla studni $\phi 1200$ przystosowaną do wjazdu typu ciężkiego $\phi 600$. Prefabrykowane dno studzienki należy posadowić na podsypce piaskowej zagęszczonej mechanicznie lub na podbudowie betonowej o grubości 10 cm. Na dennicy studzienki należy posadowić kręgi betonowe na zaprawie cementowej. Na dnie studzienki należy uformować kinetę betonową. Przejścia przewodów przez ściany wykonać jako szczelne.

Kręgi żelbetowe należy zabezpieczyć z zewnątrz przez posmarowanie powłokami przeciwwilgotnościowymi.

5.8. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym;
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych;
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.);

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Polska Norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu h_0 o 0,2 m.

Zabezpieczenie przed przemarzaniem

Z uwagi na fakt, że niektóre sieci ułożone będą ponad powierzchnią terenu oraz powyżej głębokości przemarzania gruntu - 1,0 m założono zastosowanie izolacji pianką poliuretanową gr. 50 mm w płaszczu osłonowym, przeciwwilgociowym. Izolację na rurociągach podziemnych poprowadzić do głębokości przemarzania gruntu.

W przypadku rurociągów ponad terenem założono zastosowanie izolacji pianką poliuretanową gr. 50 mm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. min. 0,6 mm lub wełną mineralną gr. min. 100 mm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. min. 0,6 mm.

5.9. Przejścia szczelne przez ściany i przejścia pod ławami fundamentowymi

Do wykonywania przejść szczelnych stosować odpowiednie systemowe kształtki z uszczelką oraz przejścia szczelne łańcuchowe ze stali nierdzewnej 0H18NG. Przy przechodzeniu rurociągów z tworzyw sztucznych pod ławami fundamentowymi, stosować rury osłonowe stalowe lub żeliwne o długości większej o ok. 1 m od szerokości ławy, tak, by środek rury osłonowej znajdował się pod środkiem przekroju ławy.

5.10. Dodatkowe wymagania dotyczące instalacji armatury na rurociągach

Zasuwy montowane w ziemi muszą być montowane tak, by trzpień był z dużą dokładnością ustawiony w pionie. Trzpień przedłużony musi znajdować się w obudowie.

5.11. Połączenia rurociągów z urządzeniami oczyszczalni

Rurociągi łączą się z urządzeniami za pomocą połączeń kołnierзовych lub gwintowanych. Połączenia kołnierzowe wykonywać wg zasad podanych wyżej. Połączenia gwintowane wykonywać przy użyciu uszczelek odpowiednich do medium, które ma być transportowane oraz rodzaju rurociągu.

5.12. Prowadzenie rurociągów wewnątrz budynków

Rurociągi należy przytwierdzać do ścian lub posadzek za pomocą uchwytów montażowych lub obejm z kołkami rozporowymi. Podpory pod rurociągi wykonać ze stali kwasoodpornej. Przy pionowym przebiegu rurociągu odległość między uchwytami może być zwiększona do 30%. Odległość ta musi być zmniejszona dla cieczy o gęstości większej niż 1 g/cm^3 w rurociągach z tworzyw sztucznych wg zaleceń producenta.

5.13. Podpory pod rurociągi

Podpory pod rurociągi i urządzenia wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub gdzie projekty wykonawcze nie stanowią inaczej ze stali kwasoodpornej 0H18N9T. Podpory pod rurociągi i urządzenia wraz z elementami wyrównującymi i kotwiącymi muszą być wykonane zgodnie z projektem i wymaganiami norm przed rozpoczęciem montażu. Nośność fundamentów i zakotwień powinna być dostateczna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji muszą być utrzymywane przez cały czas montażu w stanie zapewniającym bezpieczne przekazywanie obciążeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie upoważnienia.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

1. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inwestorowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
2. Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.
3. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.4. Próby szczelności przewodu.

Rurociagi wodociagowe i technologiczne

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu 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.

Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami;
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600 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 obsypką;
- 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 oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Ciśnienie próbne P_p powinno wynosić:

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

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 Inspektora Nadzoru.

Próba szczelności kanalizacji grawitacyjnej

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy usunąć wewnętrzne zanieczyszczenia, dokonać odbioru ułożenia kanalizacji tj.: głębokość ułożenia, liniowość i prawidłowość wykonanego podłoża pod przewody oraz zabezpieczyć rurociągi przed przemieszczaniem się przez częściowe ich zasypianie w miejscach, gdzie nie występują połączenia. Próbę szczelności kanalizacji wykonać wspólnie ze studzienkami stosując ciśnienie statyczne na rzecz próby przeprowadzonej z użyciem wody - metodą W zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 Próby szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić przy użyciu wody z zastosowaniem ciśnienia statycznego nie wyższego niż 0,5 bar ze względu na wytrzymałość studzienek i nie mniejszym niż 0,1 bar licząc od górnej tworzącej rury. Dopuszczalny ubytek wody nie wyższy niż $0,20 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni zwilżonej, przy czasie trwania próby 30 min.

Rurociągi kanalizacji ciśnieniowej

Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji ciśnieniowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty leg.alizacji.

Jednostki obmiarowe:

- 1) W **m** mierzy się roboty:
 - a) Wykonanie rurociągów z rur PEHD, PE oraz PVC,
 - b) Wykonanie rurociągu z laminatu winiloestrowo-szklanego,
 - c) Wykonanie rurociągów z rur stalowych kwasoodpornych, spawanych,
- 2) W **sztukach** mierzy się roboty:
 - a) Wykonanie studni rewizyjnych, przepadowych, pomiarowych i zasuw z kręgów żelbetowych i betonowych;
 - b) Wykonanie studzienek kanalizacyjnych, systemowych z tworzyw sztucznych;

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny oraz zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN,EN-PN).

8.2. Zasady szczegółowe

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- 1) zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów;
- 2) prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania;
- 3) prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku;
- 4) prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie;
- 5) oznakowania trasy rurociągów i oznakowania zasuw;

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień;
- usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności;
- aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy i Inspektora Nadzoru oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Poniżej wyszczególniono przepisy stanowiące podstawę opracowania niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru Robót.

Ze względu na prowadzone prace legislacyjne Wykonawca ma obowiązek stosowania się do aktualnie obowiązujących, w momencie rozpoczęcia Robót przepisów, będących odpowiednikami, rozszerzeniami bądź uzupełnieniami przepisów i norm niżej wyszczególnionych.

- 6)** WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.
- 7)** BN-74/63 66-03 - Rury polipropylenowe. Wymiary.
- 8)** BN-74/63 66-04 - Rury polipropylenowe. Wymagania techniczne.
- 9)** ZN-94/MP/TS-657 - Rury polipropylenowe typ I, 2, 3.
- 10)** PN-92/B-10729 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- 11)** PN-71/B-02710 - Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych.
- 12)** PN-8 I/B-J 0725 - Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 13)** PN-92/B-10735 - Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 14)** PN-78/C-89067 - Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 15)** PN-70/C-89015 - Rury poliuretanowe. Metody badań.
- 16)** PN-ISO 3545-1:1996 - Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki rurowe o przekroju okrągłym.
- 17)** PN-ISO 5252:1996 - Rury stalowe. Systemy tolerancji.
- 18)** PN-79/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- 19)** PN-84/H-74220 - Rury stalowa bez szwu ciągnione i walcowane ogólnego przeznaczenia.
- 20)** PN-ISO 1127:1999 - Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
- 21)** PN-ISO 4200:1998 - Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary, i masy na jednostkę długości.
- 22)** PN-81/H-74100 - Rury żeliwne ciśnieniowe - Wymagania i badania.
- 23)** PN-64/H-74204 - Rurociągi - Rury stalowe przewodowe - Średnice zewnętrzne.
- 24)** PN-92/M-74001 - Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- 25)** PN-M-74082:1998 - Armatura przemysłowa - Skrzynki uliczne do hydrantów.
- 26)** PN-89/M-74091 - Armatura przemysłowa - Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne I MPa.

- 27)** PN-ISO 7005-1:1996 - Kołnierze metalowe - Kołnierze stalowe.
- 28)** PN-86/H-74374.01 - Armatura i rurociągi - Połączenia kołnierzowe - Uszczelki - Wymagania ogólne.
- 29)** PN-89/H-02650 - Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury.
- 30)** PN-75/B-23-100 - Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych - Wełna mineralna.
- 31)** PN-M-44015:1997 - Pompy. Ogólne wymagania i badania.
- 32)** PN-EN20225:1994 - Części złączne - Śruby, wkręty i nakrętki – Wymiarowanie.
- 33)** PN-88/M-54870 - Wodomierze śrubowe z poziomą osią wirnika.
- 34)** PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu.
- 35)** PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu.
- 36)** PN-B-02424:1999 - Rurociągi - Kształtki - Wymagania i metody badań.
- 37)** BN-62/6738-03 - Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- 38)** BN-62/6738-04 - Beton. Badania masy betonowej.
- 39)** PN-88/B-04300 - Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
- 40)** PN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.
- 41)** PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 42)** PN-88/B-30000 - „Cement portlandzki”. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 43)** PN-75/M-69014 - Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania. Kształt i wymiary brzegów.
- 44)** PN-73/M-69015 - Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.