

**BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I NADZORU
BUDOWLANEGO MGR INŻ. JERZY POMAŁECKI**

Ul. Trakt Św. Wojciecha 391; 80-007 Gdańsk
tel. kom. 601-62-03-25 tel. 58 309-02-02

TYTUŁ OPRACOWANIA	<i>Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych</i>	
ADRES	Borek-Bielawki-Kistowo-Żakowo-Sulęczyno gm. Sulęczyno woj. Pomorskie	
INWESTOR	Gmina Sulęczyno Sulęczyno ul. Kaszubska 26	
STADIUM	<u>Roboty Montażowe na sieciach wod-kan</u>	
BRANŻA	Sanitarna	
KOD CPV	45231300-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu i roboty ziemne 45233142-6 – Roboty budowlane w zakresie naprawy dróg	
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jerzy Pomałcki upr. proj. 1406/Gd/84	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY	inż. Grażyna Danielewicz upr. proj. 151/Gd/2002	Podpis:
OPRACOWAŁ	mgr inż. Krzysztof Seweryn	Podpis:

Gdańsk, lipiec 2008r

Spis treści

1. Część ogólna.....	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	4
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	4
1.3. Zakres rzeczowy Robót objętych ST.....	4
1.3.1. Kanały sanitarne grawitacyjne	5
1.3.2. Przeciski i przewierty	5
1.3.3. Przewody tłoczne z przepompowni ścieków	7
1.3.4. Studnie rewizyjne na kanałach grawitacyjnych	7
1.3.5. Wprowadzenia rur do studni	7
1.3.6. Bezobsługowe przepompownie ścieków bytowych.....	8
1.3.7. Przydomowe przepompownie ścieków bytowych	8
1.3.8. Urządzenia przeciwdorowe	8
1.3.8.1. Eliminacja odorów pochodzących ze zbiornika przepompowni	8
1.3.8.2. Eliminacja odorów ze studzienek rozprężnych i sąsiadujących z nimi	
Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	
1.3.9. Studzienki rozprężne	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
1.3.10. Czyszczaki (klapy rewizyjne) na przewodach tłocznych	9
1.3.11. Zawory napowietrzająco-odpowietrzające na rurociągach tłocznych.....	9
1.3.12. Komory przeciskowe i odbiorcze.....	9
1.4. Określenia podstawowe	9
2. Wymagania dotyczące materiałów	10
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	10
2.2. Stosowane materiały	10
2.3. Wymagania szczególne dotyczące Materiałów	11
2.3.1. Rury z nieplastikowanego polichlorku winylu (PVC) - kanalizacja grawitacyjna i przykanaliki	11
2.3.2. Rury polietylenowe wielowarstwowe PE-RC – kanalizacja tłoczna.....	12
2.3.3. Rury ochronne i przeciskowe stalowe – przeciski, przewierty	14
2.3.4. Studzienki betonowe prefabrykowane	14
2.3.5. Przejęcia szczelne przez ściany studzienek betonowych	15
2.3.6. Stopnie złazowe do studni	15
2.3.7. Studzienki z tworzyw sztucznych	15
2.3.8. Włazy do studzienek	16
2.3.9. Kaskadowe wprowadzenie kolektora do studzienek	16
2.3.10. Sieciowe przepompownie kompaktowe	17
2.3.11. Przydomowe przepompownie kompaktowe	20
2.3.12. Czyszczak (klapa rewizyjna)	20
2.3.13. Zawór napowietrzająco-odpowietrzający Ø80 do ścieków (do zabudowy podziemnej)	21
2.3.14. Zestaw urządzeń do dozowania chemikaliów	21
2.3.15. Materiały izolacyjne.....	21
2.3.16. Elementy ze stali nierdzewnej.....	21
2.3.17. Beton hydrotechniczny.....	22
3. Wymagania dotyczące sprzętu	22
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	22
3.2. Sprzęt do wykonywania Robót	22
4. Wymagania dotyczące środków transportu, wylewania i zagęszczania	22
4.1. Transport.....	22

4.2. Środki transportu	22
5. Wymagania dotyczące wykonania robót	22
5.1. Wymagania ogólne.....	22
5.2. Wymagania szczególne	22
5.3. Rurociągi	23
5.4. Bezwykopowe prowadzenie rurociągów.....	24
5.5. Studzienki.....	24
5.6. Oznakowanie sieci w terenie	25
5.7. Próby hydrauliczne.....	25
6. Kontrola jakości robót	27
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	27
6.2. Kontrola w trakcie robót i odbioru	27
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....	27
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	27
7.2. Jednostki obmiaru robót	27
8. Odbiór robót budowlanych.....	28
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	28
8.2. Szczególne zasady odbioru robót	28
9. Podstawa płatności.....	28
10. Przepisy związane.....	29

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem specyfikacji technicznej (S.T.) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót Montażowych, które zostaną zrealizowane podczas budowy sieci kanalizacji sanitarnej z przepompowniami ścieków i infrastrukturą towarzyszącą w ramach realizacji zadania pod nazwą:

„Sieć kanalizacyjna z przyłączami i przepompowniami ścieków w miejscowościach Borek-Bielawki-Kistowo-Żakowo-Sulęczyno gmina Sulęczyno

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych.

1.3. Zakres rzeczowy Robót objętych ST.

Zakres rzeczowy do realizacji określono w Dokumentacji Projektowej.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z obiektami sieciowymi, z uwzględnieniem poniższych uwag ogólnych:

a) Specyfikacje związane:

- Wymogi odnośnie posadowienia kanałów, przewodów i obiektów ujęte są w Specyfikacji Technicznej – Roboty Ziemne;
- Wykopy dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji ujęte są w Specyfikacji Technicznej – Roboty Ziemne.;
- Roboty odwodnieniowe należy prowadzić zgodnie z Specyfikacją Techniczną – Roboty Odwodnieniowe.;
- Roboty betonowe związane z wykonaniem obiektów na sieciach (warstwy wyrównawcze pod studzienki, ustawienie włączów, wprowadzenie rurociągów do studni i fundamentowanie przepompowni) należy wykonać zgodnie z Specyfikacją Techniczną – Roboty Betonowe.
- Instalacje elektroenergetyczne związane z zasilaniem i sterowaniem przepompowni ścieków należy wykonać zgodnie z Specyfikacją Techniczną – Instalacje Elektroenergetyczne;

b) Prace towarzyszące – kolizje, oznakowania, zabezpieczenia:

- Krzyżujące się z wykopami rury i kable należy przy wykonywaniu Robót zabezpieczyć poprzez podwieszenie, kable energetyczne i telekomunikacyjne zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi (ochronnymi);
- W przypadkach wykonywania otworów w studniach betonowych należy zabezpieczyć je tulejami ochronnymi stosownymi do materiałów używanych do budowy przewodów;
- Nad przewodami z tworzyw sztucznych układać taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą z wtopionym miedzianym drutem;
- W zakres Robót objętych niniejszą Specyfikacją wchodzi:
- Prace betonowe przy zbiornikach przepompowni ścieków

- Posadowienie fundamentów szaf SP i RZS w obiektach przepompowni ścieków
- Posadowienie fundamentów dla zamontowania żurawików i urządzeń antyodorowych w obiektach przepompowni ścieków
- Posadowienie studni kanalizacyjnych
- Regulacja i stabilizacja włączów studziennych
- Obetonowanie kaskad
- Prace betonowe w studniach rozprężnych
- Prace betonowe w studniach na kanalizacji tłocznej
- Ogrodzenia przepompowni

1.3.1. Kanały sanitarne grawitacyjne

Sieć kanalizacji grawitacyjnej projektuje się z rur PVC-U Ø200x5,9mm o połączeniach kielichowych z uszczelką wargową (EPDM; TPE), z ścianką litą o powierzchni zewnętrznej gładkiej, typ ciężki „S” SN8 SDR34

Przykanaliki należy budować z rur gładkich PVC-U Ø160x4,7mm, o połączeniach kielichowych z uszczelką wargową (EPDM; TPE), z ścianką litą o powierzchni zewnętrznej gładkiej, typ ciężki „S” SN8 SDR34

1.3.2. Przeciski i przewiert

- a) przeciski kierunkowe na kanałach grawitacyjnych (pod drogami): rurami ochronnymi stalowymi Ø355,6x11,0 z wprowadzeniem rury przewodowej PVCØ200mm.,
- b) przeciski kierunkowe na odgałęzieniach w kierunku posesji (pod drogami, rowami i inne): rurami ochronnymi stalowymi Ø244,4x11,0 z wprowadzeniem rury przewodowej PVCØ160mm.
- c) przewiert sterowane na kanałach tłocznych pod przeszkodami terenowymi wykonywać rurami PE 100 RC Ø225x13,4mm Ø160x9,5mm; Ø75x4,5mm; Ø63x3,8mm; Ø50x3,0mm wielowarstwowych o podwyższonej wytrzymałości PN10 SDR 17

Opis technologii przecisku

Prace rozpocząć od dokładnego ustawienia urządzenia przewiertowego w komorze zgodnie z kierunkiem i założonym spadkiem. Następnie przeciskamy rurę ochronną do komory kontrolnej. Kierunek i założony spadek podlegają stałej kontroli i winny być korygowane w trakcie przepychu. Po przeciśnięciu rury ochronnej i osiągnięciu założonego punktu, usuwamy grunt z wnętrza rury.

Przeciąganie rury przewodowej wykonać na płozach z PE. Wysokość płozy dobrać do projektowanych rzędnych i spadku.

Uszczelnić przestrzeń między rurą osłonową i kanałową, zaizolować spoiny obwodowe, uszczelnić końcówki rur materiałami określonymi w dokumentacji projektowej

Opis technologii przewiertu sterowanego

Technologia przewiertów sterowanych polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwiertaniu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury osłonowej, przewodowej lub kabla. Sterowanie uzyskuje się tylko podczas wykonywania przewiertu pilotażowego. Precyzyjne sterowanie odwiertem prowadzi

się specjalnie skonstruowaną głowicą wierzącą. W głowicy tej umieszczona jest sonda, dzięki której kontroluje i koordynuje się na bieżąco drogę przewiertu. W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych istnieje możliwość ominięcia ich poprzez zmianę kierunku i głębokości wiercenia.

Głębokość posadowienia rur pod terenem wynosi min. 1,5m. Punkt wejścia i wyjścia, promienie krzywizn oraz kąty wejścia i wyjścia dostosowane do projektu i rozmiarów zastosowanej wiertnicy. Kąt wejścia, tj. kąt pod którym wprowadzana jest w grunt głowica wiercąca, znajduje się zazwyczaj w zakresie od 21% - 36% (12° - 20°).

Wielkość kąta zależy od rozmiarów wiertnicy i od tego, kto jest jej producentem.

Miejsce ustawienia wiertnicy zależy od zaprojektowanego punktu wejścia oraz, głębokości posadowienia rury. Należy uważać, by promień krzywizny przewiertu nie był mniejszy od dopuszczalnego promienia gięcia żerdzi wiertniczych. Maksymalne odchylenie żerdzi na jej całkowitej długości nie może przekraczać - w zależności od średnicy żerdzi - od 6% do 11%. W zależności od klasy wiertnicy stosuje się żerdzie długości 3,0-3,5 m dla wiertnic średnich.

Kąt wyjścia utrzymywany jest z reguły w zakresie 20-30%, aby ułatwić późniejsze wprowadzanie rury podczas przeciągania. Dla rur stalowych kąt ten nie przekracza 2% do 4%. W punkcie wyjścia należy przewidzieć miejsce składowania rury. Przed rozwiercaniem należy rurę zgrzać lub zespawać tak, aby przeciągać jeden odcinek w całości. Nie można robić przerw podczas przeciągania, szczególnie na zgrzewanie czy spawanie odcinków rury. Lokalizacja przewiertu umożliwia miejsce od strony wyjścia, gdzie będzie można cały odcinek rury przygotować do wciągania. Korzystne jest, szczególnie dla większych przewiertów, zlokalizowanie najbliższego punktu czerpania wody niezbędnej do przygotowania płuczki.

Przewiert pilotażowy

Pierwszym etapem przewiertu sterowanego jest wykonanie otworu pilotażowego. Do tego celu służy głowica wiercąca zakończona specjalną płytką sterującą odchyloną od osi głowicy pod kątem 15% - 20%.

W głowicy umieszczona jest sonda, która podaje kąt nachylenia głowicy względem poziomu, głębokość głowicy w stosunku do powierzchni oraz, kąt obrotu sondy czyli dokładne położenie płytki sterującej względem osi wiercenia.

Głowica wiercąca jest tak ukształtowana, że w przypadku równoczesnego obracania i pchania głowicy tor przewiertu jest prostoliniowy. W przypadku, gdy nie obracamy głowicą, a jedynie wpychamy ją w grunt, następuje skręt w kierunku zależnym od położenia płytki sterującej.

Przy przewiercie sterowanym, w celu określenia położenia płytki sterującej względem osi wiercenia, operuje się godzinami na tarczy zegara tzn. ustawienie głowicy "na godzinę 12" powoduje odchylenie przewiertu do góry, "na godzinę 6" do dołu, "na godzinę 9" w lewo i "na godzinę 3" w prawo. Przy sterowaniu możliwe są wszystkie ustawienia pośrednie np.: "na godzinę 8" czyli w lewo i w dół. Podczas wykonywania otworu pilotażowego trzeba pamiętać, że odchylenie trasy przewiertu (sterowanie) nie może przekraczać dopuszczalnego odchylenia żerdzi tj. 6 -10%. Przy pierwszych dwóch żerdziach nie powinno się sterować ze względu na ustawienie żerdzi w automatycznych imadłach do ich skręcania i rozkręcania. Mimo, że metoda przewiertów sterowanych daje możliwość wykonywania skrętów, powinno dążyć się do wykonania przewiertu po trajektorii jak najbardziej zbliżonej do linii prostej.

Ułatwia to zdecydowanie późniejsze przeciąganie rury. Średnica otworu pilotażowego zależy od użytej płytki sterującej (mi bardziej miękki grunt, tym jest ona szersza) i wynosi 70-140 mm. Poszerzenie otworu i przeciąganie rurociągu

Po wykonaniu otworu pilotażowego, głowica wiercąca zostaje zdemontowana, a na

jej miejsce montuje się odpowiedni rozwiertak. Rozwiercanie może być jednokrotne lub wielokrotne. Jeżeli średnica rury nie jest zbyt duża to bezpośrednio za rozwiertakiem mocujemy rurę. Większość rozwiertaków posiada wbudowany krętlik, zapobiega on obracaniu się rury. W innym przypadku krętlik taki montujemy dodatkowo między rozwiertakiem a wciągana rurą. Jeżeli średnica rury jest znaczna, to podczas pierwszego rozwiercania do rozwiertaka od strony wyjścia montujemy kolejno żerdzie wiertnicze. Po osiągnięciu przez rozwiertak punktu wejścia wiertnicy demontujemy go łącząc ze sobą żerdzie, a po drugiej stronie w punkcie wyjścia montujemy kolejny większy rozwiertak.

Operację rozwiercania powtarza się, aż do uzyskania odpowiedniej średnicy otworu. Rozwiercony otwór powinien być większy od średnicy wprowadzanej rury PE lub HDPE: - ok. 35% dla długości 100 m - 300 m

Minimalna głębokość posadowienia rury nie powinna być mniejsza od 8 średnic otworu rozwiercanego. Podczas wykonywania otworu pilotażowego, a następnie przy rozwiercaniu powrotnym przez cały czas podawana jest płuczka, której zadaniem jest transport urobku z otworu, stabilizacja otworu, chłodzenie głowicy wierzącej i rozwiertaków oraz ochrona i zmniejszenie tarcia przy instalowaniu rury. Przy prawidłowo wykonywanym przewierceniu płuczka powinna powoli wpływać z otworu.

1.3.3. Przewody tłoczne z przepompowni ścieków

Sieć kanalizacji ciśnieniowej projektuje się z rur polietylenowych PE 100 RC Ø160x9,5mm; Ø110x6,6mm; Ø75x4,5mm; Ø63x3,8mm; Ø50x3,0mm; Ø40x2,4mm wielowarstwowych o podwyższonej wytrzymałości PN10 SDR 17, z kształtkami systemowymi. Połączenia rur i kształtek należy wykonać metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego wg PN-EN 12201-1:2004; PN-EN 13244.

1.3.4. Studnie rewizyjne na kanałach grawitacyjnych

a) Studzienki betonowe

Studzienki „węzłowe” – na rozgałęzieniach, na dłuższych odcinkach sieci, należy wykonać jako studzienki rewizyjne prefabrykowane z betonu wibroprasowanego B45, wodoszczelnego W8 i mrozoodpornego F-150.

b) Studzienki z tworzyw sztucznych

Studzienki pośrednie na ciągach kanalizacyjnych wykonać jako prefabrykowane z tworzywa sztucznego, o średnicy Ø400 mm.

Na odgałęzieniach sieci należy zainstalować studzienki prefabrykowane z tworzyw sztucznych o średnicy Ø315 mm.

Na studzienkach należy montować włazy z pokrywami żeliwnymi lub żeliwnymi z wypełnieniem betonowym.

Stabilizację i zabezpieczenie włazów studni PCV w gruncie nieutwardzonym i gruntach rolnych należy wykonać poprzez montaż prefabrykowanych płyt żelbetowych odciążających pod włazy studni o wymiarach min. 1,0x1,0x0,15m montowanych równo z poziomem terenu

1.3.5. Wprowadzenia rur do studni

- a) Wprowadzenie przewodów kanalizacyjnych do studzienek betonowych należy wykonać z zastosowaniem króćców przegubowo-dostudziennych i przystudziennych, wmontowanych fabrycznie w kinetę, bądź – w przypadku kaskady – w krąg betonowy
- b) Wprowadzenie przewodów kanalizacyjnych z rur strukturalnych PVC do studzienek z tworzyw sztucznych należy wykonać przez bezpośrednie podłączenie bosego końca rury z posmarowaną środkiem poślizgowym uszczelką elastomerową do przystosowanego do tego celu kielicha w kiniecie studzienki.
- c) Wprowadzenie przewodów kanalizacyjnych PE-RC do studzienek z tworzyw sztucznych należy wykonać z zastosowaniem króćców przejściowych.

1.3.6. Bezobsługowe przepompownie ścieków bytowych

Wykonawca Robót winien zamówić i zakupić obiekty przepompowni ścieków lokalnych i sieciowych zgodnie z: „Projektem technologii przepompowni ścieków wraz z infrastrukturą”,

1.3.7. Przydomowe przepompownie ścieków bytowych

Wykonawca Robót winien zamówić i zakupić obiekty kompletne przydomowe przepompowni ścieków zgodnie z: „Projektem technologii przepompowni ścieków wraz z infrastrukturą”,

1.3.8. Urządzenia przeciwdorowe

- a) Należy skutecznie wyeliminować możliwość powstawania w trakcie eksploatacji odorów, pochodzących z wybudowanej sieci kanalizacyjnej, zgodnie z wymogami wydanych decyzji administracyjnych.
- b) Celem spełnienia wymogów środowiskowych, dotyczących eliminacji uciążliwości zapachowych, należy w przepompowniach i na sieci zainstalować następujące urządzenia:

1.3.8.1. Eliminacja odorów pochodzących ze zbiornika przepompowni

Dla skutecznego usunięcia uciążliwości zapachowych w rejonie przepompowni, niezależnie od zastosowanej technologii przepompowni i pomp, należy zastosować jedno z rozwiązań alternatywnych:

1. Wypompowywanie ścieków „do zera” – możliwe przy zastosowaniu pomp z płaszczem chłodzącym lub innego rozwiązania konstrukcyjnego pozwalającego na spompowanie ścieków do poziomu suchobiegu w każdym cyklu pompowania tak aby nie dopuścić do zalegania osadów ściekowych na dnie pompowni;
2. Zastosowanie w kominkach wentylacyjnych – wywiewnych każdej przepompowni filtrów biologicznych najwyższej jakości;
3. Zastosowanie w każdej przepompowni zaworów płuczących, zamontowanych na jednej z pomp,
4. Inne skuteczne rozwiązanie techniczne.

5. Przyjęte rozwiązanie wymaga uzgodnienia z Zamawiającym oraz jego pisemnej aprobaty.

Dla skutecznego usunięcia uciążliwości zapachowych w rejonie przepompowni, niezależnie od zastosowanej technologii, Wykonawca zakupi 6 zestawów urządzeń do dozowania chemikaliów zgodnych z dokumentacją projektową i zainstaluje je we wszystkich przepompowniach.

1.3.9. Czyszczaiki (klapy rewizyjne) na przewodach tłocznych

Dla umożliwienia płukania rurociągu tłoczego należy zamontować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej na przewodzie tłocznym klapy rewizyjne kołnierzowe z zaworem hydrantowym i przyłączem w postaci nasady hydrantowej Urządzenia zainstalować w studniach bet. Ø1200. W przypadku posadowienia studni na gruntach uprawnych, studnie unieść 20 cm ponad teren.

Minimalna wys. komory roboczej H=2,0m

1.3.10. Zawory napowietrzająco-odpowietrzające na rurociągach tłocznych

Dla umożliwienia odpowietrzania i napowietrzania rurociągu tłoczego należy wybudować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej zawory napowietrzająco-odpowietrzające Ø80 PN16 umieszczone w studniach bet. Ø1200.

Minimalna wys. komory roboczej H=2,0m

1.3.11. Komory przeciskowe i odbiorcze

- a) Komory przeciskowe - startowe, przeznaczone do ulokowania kolejnych odcinków rury stalowej do przecisku, ich łączenia, oraz – po wykonaniu przecisku – wprowadzania i łączenia rur przewodowych PVC bądź PE-RC. Komory należy wykonać w postaci prostokątnych wykopów (min. 4,0 x 2,0 x 2,0m) o ścianach pionowych, umocnionych szalunkiem płytowym przestawnym. W dnie osadzić studzienkę zbiorczą Ø300, celem odpompowania wód opadowych lub przecieków wód gruntowych w przypadku ich występowania.
- b) Komory odbiorcze, najczęściej stanowiące jednocześnie wykop pod przyszłą studzienkę, przeznaczone do odbioru segmentów roboczych. Komory należy wykonać w postaci kwadratowych wykopów (min. 2,0x2,0x2,0m) o ścianach pionowych, umocnionych szalunkiem płytowym przestawnym. W przypadku wystąpienia wody gruntowej lub intensywnych opadów, w dnie komór osadzić studzienkę zbiorczą Ø300, celem odpompowania wód.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną – Wymagania Ogólne

2. Wymagania dotyczące materiałów

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

- a) Wszelkie Materiały oraz urządzenia, które będą dostarczone i włączone do Robót, muszą być zgodne z wymogami odpowiedniej Polskiej Normy (PN), Kodeksu Europejskiego (EN), Międzynarodowego Standardu (ISO) tam, gdzie odpowiedni kodeks lub norma istnieje. Polskie Normy będą miały pierwszeństwo przed Kodeksem EN i Normami ISO w wypadku różnic lub sprzeczności.
- b) Wszelkie urządzenia oraz Materiały, które będą używane i zastosowane w Robotach, powinny być nowe, nieużywane i powinny zawierać wszelkie bieżące udoskonalenia w projektowaniu i wytwarzaniu, jeżeli inaczej nie określono w Specyfikacji.
- c) Tam, gdzie w Dokumentacji Projektowej wyszczególniono urządzenia, Materiały i ich składniki, powłoki ochronne, itp., zastosowane elementy powinny odpowiadać wyszczególnionym, jeżeli pisemnie nie uzgodniono z Inspektorem Nadzoru alternatywnych rozwiązań. Szczegóły wszelkich alternatywnych urządzeń, proponowanych do zastosowania do Robót przez Wykonawcę, muszą być przedłożone Inspektorowi Nadzoru z odpowiednią informacją przed złożeniem zamówienia przez Wykonawcę, lub wysłaniem od producenta na budowę. Szczegółowe dane, dotyczące proponowanych alternatywnie Materiałów, muszą być przedłożone Inspektorowi Nadzoru przynajmniej 28 dni przed ich proponowanym zastosowaniem.
- d) Najszybciej, jak to możliwe po podpisaniu Kontraktu, Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru, do jego aprobaty, listę proponowanych dostawców i źródeł Materiałów, wymaganych do wykonania Robót. Jeżeli Inspektor Nadzoru tego zażąda, należy dostarczyć próbki do badania i prób. Inspektor Nadzoru zatwierdzi przedłożoną listę po uzyskaniu aprobaty Zamawiającego.
- e) Wszelkie urządzenia i Materiały sukcesywnie dostarczane powinny być zgodne ze Specyfikacją, certyfikatami, a jakość próbek powinna mieć aprobatę Inspektora Nadzoru.
- f) Nazwy dodatkowych dostawców i źródeł mogą być przedłożone przez Wykonawcę w trakcie realizacji Kontraktu, ale żadne źródło dostawy nie może być zmienione bez zgody Inspektora Nadzoru.

2.2. Stosowane materiały

- a) rury i kształtki systemowe kanalizacyjne z PVC,
- b) kształtki przejściowe PVC/PVC,
- c) rury i kształtki ciśnieniowe wielowarstwowe PE-RC,
- d) rury ochronne PE-RC i stalowe,
- e) studzienki betonowe prefabrykowane, wyposażone fabrycznie w uszczelki elastomerowe, przejścia szczelne, króćce przegubowe dostudzienne i przystudzienne, oraz stopnie żłazowe,
- f) studzienki z tworzyw sztucznych prefabrykowane,
- g) włazy żeliwne typu ciężkiego i lekkiego,
- h) przepompownie sieciowe z pompami zatapialnymi i armaturą,

- i) przepompownie lokalne z pompami zatapialnymi i armaturą,
- j) przydomowe przepompownie ścieków,
- k) wyposażenie technologiczne przepompowni,
- l) dyfuzory,
- m) klapy rewizyjne (czyszczaki),
- n) zespoły napowietrzająco-odpowietrzające do ścieków,
- o) zasuwa odcinająca z miękkim doszczelnieniem i trzpieniem,
- p) płozy dystansowe,
- q) materiały izolacyjne i uszczelniające,
- r) elementy ze stali nierdzewnej,
- s) beton hydrotechniczny,
- t) taśma lokalizacyjna.

2.3. Wymagania szczególne dotyczące Materiałów

2.3.1. Rury z nieplastikowanego polichlorku winylu (PVC) - kanalizacja grawitacyjna i przykanaliki

Wymagania:

Materiał rur PVC używanych w trakcie Robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

- Rury PVC-U lite uszczelka wargowa zgodnie z dokumentacją projektową
- Materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych,
- powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur i kształtek muszą być gładkie, czyste, pozbawione jakichkolwiek niejednorodności,
- Materiał musi posiadać aprobatę techniczną do stosowania w budownictwie.

Transport i składowanie:

- Rury PVC należy przewozić i składować poziomo na równym, płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania. Przy rozładunku rur niedopuszczalne jest: zrzucanie, przetaczanie po pochylni samochodowej, wleczenie.
- Magazynowanie i składowanie rur w stosach o wysokości nie przekraczającej 1,2 m.
- Wyroby z PVC należy zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.
- Szczególną ostrożność należy zachować przy transporcie i przeładunku rur w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość Materiału w tych temperaturach.

Montaż:

- Montaż instalacji kanalizacyjnej z rur PVC wg wytycznych producenta a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- Montaż przykanalików należy prowadzić zgodnie z założonymi spadkami, w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków.
- W razie potrzeby łączenia - stosować połączenia kielichowe z uszczelką elastomerową. Łączone końce bosc i kielichy oczyścić z kurzu i brudu na

głębokość wsunięcia końcówki do kielicha. Dla ułatwienia montażu stosować smar, rozprowadzany na bosym końcu łączonych elementów.

- Cięcie rur nożycami zapadkowymi, obcinakami krążkowymi lub piłami ręcznymi.
- Cięcie rur należy wykonywać prostopadle do osi przecinanej rury uwzględniając planowane głębokości wsunięcia w złączki.
- Po obcięciu Wykonawca winien oczyścić wewnętrzną krawędź przeciętej rury z pozostałości Materiału. Ucięte końcówki należy fazować pod kątem 150 na długości min 6 mm.

2.3.2. Rury polietylenowe wielowarstwowe PE-RC – kanalizacja tłoczna

Wymagania:

- Materiał rur polietylenowych PE-RC, używanych w trakcie Robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:
- Materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych
- ciśnienie nominalne PN 10
- duża trwałość, nawet przy występowaniu uszkodzeń zewnętrznych, z opóźnioną inicjacją pęknięć,
- rurociągi nie wymagają podsypki i obsypki piaskowej
- rurociągi mogą być układane w dowolnym gruncie, bez uprzedniego przygotowania podłoża,
- Materiał może być użyty do przewiertów sterowanych, bez zastosowania rury ochronnej,
- Materiał musi posiadać aprobaty techniczne do stosowania w budownictwie

Transport i składowanie:

- Rury PE-RC produkowane są w zwojach lub odcinkach prostych, w zależności od średnicy.
- Rury w zwojach należy przewozić na bębnach. W takim przypadku rury mogą być rozwijane bezpośrednio na budowie, ze środków transportowych.
- Rury w odcinkach prostych należy przewozić w zabezpieczonych pakietach.
- Zwoje i pakiety rur z polietylenu nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.
- Składowanie rur w zwojach: na równym gładkim podłożu, bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach, w pozycji poziomej, zgodnie z wytycznymi producenta.
- Wysokość składowania rur w zwojach nie powinna przekraczać 1,5 m.
- Wysokość składowania rur w pakietach nie powinna przekraczać 1,0 m.
- Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych. Rur z PE-RC nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Montaż:

- Montaż instalacji z polietylenu RC wg wytycznych producenta a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.
- Rurociągi tłoczne z polietylenu RC nie wymagają podsypki i obsypki piaskowej.
- Połączenie rur i kształtek metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Przygotowanie rur do zgrzewania:

- Zgrzewane końce rur należy przyciąć pod kątem prostym do ich osi. Po cięciu rur płaszczyzna przecięcia wymaga wyrównania i oczyszczenia mechanicznego, włącznie z usunięciem pyłu materiałowego z powierzchni zgrzewanej, oraz dokładnego odtłuszczenia. Powierzchnie zgrzewane w żadnym wypadku nie mogą być dotykane rękami. Obróbka powierzchni zgrzewanych powinna mieć miejsce bezpośrednio przed zgrzewaniem.
- Proces zgrzewania - zgrzewanie doczołowe
- Metoda polega na łączeniu odcinków rur poprzez zgrzanie za pomocą płyty grzewczej, umieszczanej pomiędzy zgrzewanymi elementami
- Zgrzewane elementy należy docisnąć do elementu grzewczego z wymaganą do wyrównania siłą, aż do całkowitego przylegania powierzchni i powstania wypływkę.
- Po upływie czasu nagrzewania usunąć element grzewczy, a elementy łączone spoić ze sobą i docisnąć, zwiększając siłę docisku do osiągnięcia ciśnienia spajania .
- Ciśnienie to należy utrzymywać w całym przedziale czasu chłodzenia. Chłodzenie następuje w warunkach otoczenia. Nie wolno przyspieszać chłodzenia wentylatorem czy wodą.
- Po zgrzaniu na całym obwodzie rury powinna powstać podwójna wypływka.
- Nagrzewanie należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta urządzenia
- Wykonane złącza winny być poddane ocenie wg wytycznych producenta.

Proces zgrzewania - zgrzewanie elektrooporowe

- Metoda polega na łączeniu odcinków rur elementem łączącym (kształtką elektrooporową).
- Prąd elektryczny przepływając przez element grzejny , zatopiony w kształtce, powoduje roztopienie i połączenie materiałów z których wykonane są kształtka i rura.
- Oczyszczone i odtłuszczone końce rur należy wsunąć do elektrozłączki tak głęboko na ile pozwalają wewnętrzne wypustki ograniczające. Upewnić się że rury z obu stron
- weszły na taką samą głębokość oraz nie występują naprężenia między elektrozłączką a rurą.
- Siła docisku rury do powierzchni zgrzewu elektrozłączki powinna być na całej długości jednakowa.
- Zaleca się usztywnić połączenie elektrozłączki oraz rury tak aby nie nastąpiło przemieszczenie podczas procesu zgrzewania oraz stygnięcia.
- Podczas zgrzewania należy kontrolować wypływkę na elektrozłączce.
- Nagrzewanie należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta urządzenia.
- Wykonane złącza winny być poddane ocenie wg wytycznych producenta.

2.3.3. Rury ochronne i przeciskowe stalowe – przeciski

Wymagania:

- Rury stalowe, przeznaczone do zabezpieczenia rur przewodowych kanalizacyjnych przy bezwykopowym przejściu przez przeszkody, muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodne z odpowiednimi normami.

Transport i składowanie:

- Załadunek, transport, rozładunek i składowanie rur stalowych powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Rury powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie rur niezabezpieczonych przed opadami.
- Rury stalowe powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunęcia się ich w czasie transportu. Przy transporcie drogowym nie należy przekraczać wymiarów skrajni ani dopuszczalnych ciężarów pojazdów.

Montaż:

- Rury stalowe, zabezpieczone zewnętrznie i wewnętrznie przeciwko korozji izolacją Z-O2 lub równoważną, łączone będą w trakcie wykonywania przecisku w wykopie (komorze przeciskowej) metodą spawania.

2.3.4. Studzienki betonowe prefabrykowane

Wymagania:

- a) Zgodność z normą PN-B-10729:1999.
- b) Studzienki rewizyjne Ø1200 należy budować jako studzienki prefabrykowane betonowe. Elementy studzienek prefabrykowanych stanowią:
 - podstawa studni (beton klasy B-45, w tym:
 - prefabrykowany element denny z fabrycznie uformowaną kietą w której zamontowano przejścia szczelne, ze złączem na uszczelkę elastomerową,
 - spocznik;
 - komora robocza studni ze złączem na uszczelkę elastomerową, beton klasy B-45; wysokość komory roboczej w studniach głębszych niż 2 m – nie mniejsza niż 2,0 m;
 - zwieńczenie studni (beton klasy B-45), w tym:
 - pierścień wyrównujący o wysokościach 50, 100, 150 mm, służący do dopasowania wjazdu do poziomu terenu
 - podstawa wjazdu - płyta pokrywowa ze sklepieniem, z otworem na wjazd kanałowy Ø600, służy do osadzenia żeliwnej ramy wjazdu;
 - uszczelki elastomerowe, wmontowane fabrycznie;
 - połączenia kręgów na piórowypust.

Montaż:

- Studzienki należy posadzić na warstwie wyrównawczej o grubości 10 cm z chudego betonu – klasy nie mniej niż B-15.

- Kręgi betonowe muszą być szczelnie połączone przy zastosowaniu uszczeltek elastomerowych.
- Studzienki należy zaizolować zewnętrznie abizolem.
- Studzienki powinny być wyposażone we włazy żeliwne. Pokrywy włazów: żeliwne lub żeliwne z wypełnieniem betonowym, w zależności od lokalizacji.
- Pokrywy żeliwne należy zainstalować w drogach, oraz nawierzchniach utwardzonych na posesjach, pokrywy żeliwne z wypełnieniem betonowym na polach i w pasach zieleni – przyulicznych, przydrogowych, posesyjnych.
- Na terenach rolnych pokrywy studzienek wynieść 20 cm ponad poziom gruntu.

2.3.5. Przejścia szczelne przez ściany studzienek betonowych

Przejścia szczelne przez ściany studzienek betonowych będą wykonane fabrycznie.

2.3.6. Stopnie złazowe do studni

Wymagania:

- Materiał - żeliwo sferoidalne, stal, - powlekane (wkładki elastomerowe).
- Stopnie złazowe o odpowiedniej do przewidywanych obciążeń wytrzymałości należy osadzać w ścianach komory roboczej lub komina złazowego studni betonowych, pod włazami, na przemian, w odległościach pionowych 25-30 cm. i w odległości poziomej osi stopni – 30 cm.
- Wykonawca zamówi elementy studni z zamontowanymi fabrycznie stopniami złazowymi zgodnymi z wymaganiami.

2.3.7. Studzienki z tworzyw sztucznych

Wymagania:

- Zgodność z normą PN-B-10729:1999.
- *Studzienki pośrednie* na ciągach kanalizacyjnych należy budować jako prefabrykowane studnie z tworzywa sztucznego, o średnicy Ø400 mm z kinetami zbiorczymi z PVC, formowanymi wtryskowo, o bardzo wysokiej odporności na uderzenia, zmiany temperatury, oraz odporności chemicznej, ze specjalnie wyprofilowanym dnem o spadku 2%, oraz z dostosowaną do potrzeb ilością włączy dla rur gładkich PVC.
- Studzienki powinny posiadać odporną na niekorzystne czynniki zewnętrzne rurę wznoszącą gładką z PVC z profilowanym pierścieniem uszczelniającym i teleskopowym zwieńczeniem.
- *Studzienki na odgałęzieniach* w kierunku posesji zaprojektowano z tworzywa sztucznego (PVC), o średnicy Dn 315 mm.
- Studzienki te składają się z dna z kinetą zbiorczą, rury trzonowej o średnicy 30 cm z uszczelką i teleskopowego zwieńczenia.

Montaż:

- Montaż studzienek należy prowadzić dokładnie wg wytycznych producenta. Czynności przy montażu:

- Kinetę studni należy posadzić sztywno (przez wciśnięcie) na właściwie przygotowanej podsypce (takiej, jak dla rurociągu), połączyć z rurociągami analogicznie do łączenia rur, i zasypać do wys. 15 cm powyżej wlotów.
- Rurę trzonową o odpowiedniej długości z posmarowaną środkiem poślizgowym uszczelką umieścić w kinecie (wcisnąć na odpowiednią głębokość) i wykonać starannie obsypkę z zagęszczeniem.
- Długość rury trzonowej powinna umożliwić zagłębienie w niej rury teleskopowej na min. 20 cm.
- Uszczelkę rury teleskopowej należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym w miejscu, gdzie przesuwa się teleskop.
- Teleskop należy umieścić w rurze trzonowej i wykonać czynności związane z montażem wjazdu.
- Na terenach rolnych pokrywy studzienek wynieść 20 cm ponad poziom gruntu.

2.3.8. Włazy do studzienek

Wymagania:

- Zgodność z normą PN-B-10729:1999.
- Na studzienkach ulicznych zlokalizowanych w jezdniach ulic należy montować włazy żeliwne typu ciężkiego klasy D400 (40 Mg)
- Na studzienkach posesyjnych zlokalizowanych we wjazdach należy montować włazy żeliwne typu ciężkiego klasy B125 (15 Mg),
- W pozostałych wypadkach na studzienkach należy zamontować włazy typu lekkiego klasy B125 (10 Mg).

Montaż:

Studzienki betonowe:

Dla prawidłowego zainstalowania wjazdu studni należy zamontować elementy prefabrykowane studni:

- pierścień wyrównujący,
- podstawa wjazdu.

Podstawę wjazdu należy wypoziomować, w sklepieniu ustawić na zaprawie cementowej ramę wjazdu zgodnego z wyżej określonymi wymaganiami.

Studzienki z tworzyw sztucznych:

Rura teleskopowa studzienki winna stanowić prefabrykowany zespół z ramą wjazdu, zgodnego z wyżej określonymi wymaganiami.

Po zamontowaniu rury teleskopowej w rurze trzonowej należy ustabilizować wjazd poprzez obetonowanie lub umieszczenie na prefabrykowanej płycie o wymiarach 1mx1mx min.0,1m.

2.3.9. Kaskadowe wprowadzenie kolektora do studzienek

Studzienki betonowe:

W betonowych studniach kaskadowych dla rur PVC nie należy obetonowywać rury, lecz wykonać dokładnie zagęszczenie gruntu wokół rury. Kolano dolne kaskady oprzeć na betonowym fundamencie, związanym z fundamentem studni.

2.3.10. Sieciowe przepompownie kompaktowe

a) Zbiornik przepompowni

Wymagania:

Zbiornik przepompowni ścieków należy wykonać z polimerobetonu, czyli kompozycji piasku kwarcowego, związanego żywicami poliestrowymi i dodatkowo wzmocnionego utwardzaczami. Zbiornik musi się charakteryzować: wysoką odpornością na korozję, chemoodpornością, całkowitą wodoszczelnością, nienasiąkliwością, mrozoodpornością.

Dane techniczne:

- Wytrzymałość na zgniatanie nie mniej niż 90 MPa;
- Wytrzymałość na rozciąganie nie mniej niż 18 MPa;
- Odporność chemiczna – zakres od 1 – 10 pH
- Odporność na ścieranie max =0,5

Wyposażenie zbiornika:

- pompy – 2 sztuki,
- solidne zamknięcie z kratą bezpieczeństwa ze stali nierdzewnej,
- drabinka żłazowa ze stali nierdzewnej zabezpieczona antypoślizgowo
- wentylacja grawitacyjna z dwoma kominkami – wywiewki ze stali nierdzewnej,
- stopy sprzęgające dla pomp,
- orurowanie technologiczne ze stali nierdzewnej,
- prowadnice pomp ze stali nierdzewnej,
- zwrotne zawory kulowe dla każdej pompy,
- zasuwki odcinające nożowe z stali nierdzewnej z miękkim uszczelnieniem chemoodpornym,
- zawór odwadniający ze złączką do węża,
- króciec 1/2" z zaworem odcinającym do dozowania chemikaliów
- przejście szczelne z rurą PVC dla doprowadzenia kabla zasilającego do szafki sterowniczej,
- przejście szczelne z rurą PVC dla doprowadzenia przewodu od dozownika chemikaliów,
- króciec wlotowy z tuleją na zewnątrz zbiornika, przystosowany do podłączenia rurociągu grawitacyjnego,
- osłona przeciwbryzgowa wlotu grawitacyjnego,
- wyprowadzenie z przepompowni przewodu tłocznego za pomocą kształtki kołnierzowej,
- łańcuch wyciągowy dla pomp ze stali nierdzewnej,
- pomost – przy zbiornikach głębszych niż 6.m.

Montaż przepompowni:

- Wykonawca powinien zamówić przepompownie o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Należy podać producentowi aktualne rzędne wlotu i wylotu, średnice rur, kierunki otworów w układzie zegarowym, rzędną posadowienia przepompowni oraz płyty kotwiącej, aktualny poziom wód gruntowych.

- Prace przy posadowieniu przepompowni opisano w Specyfikacji. „Roboty betonowe”.
- Podłączenia elektryczne zasilania i automatyki przepompowni należy wykonać zgodnie z Specyfikacją. „Instalacje elektroenergetyczne”.
- Zagospodarowanie terenu i drogę dojazdową należy wykonać zgodnie z Specyfikacją techniczną - Roboty drogowe.
- Ogrodzenie terenu przepompowni należy wykonać zgodnie z Specyfikacją Techniczną - Ogrodzenie.
- Montaż przepompowni winien odbywać się zgodnie z instrukcją producenta kompaktowych przepompowni ścieków.

b) Pompy zatapialne

Wymagania dla pomp:

- Pompownie wyposażać w minimum 2 pompy zatapialne (jedna pracująca, jedna rezerwowa) pracujące naprzemiennie
- Pompy dostarczyć wraz z niezbędnym wyposażeniem do montażu – stopą sprzęgającą, górnym uchwytem prowadnic, kablem zasilająco-sterowniczym o długości dostosowanej do głębokości pompowni
- Prowadnice rurowe – podwójne - wykonane ze stali nierdzewnej
- Wirnik pompy powinien zapewnić wysoką odporność na zatykanie zanieczyszczeniami stałymi i włóknistymi przy wysokiej sprawności hydraulicznej
- Należy zastosować pompy z wirnikiem otwartym o swobodnym przelocie minimum 80 mm lub wirnikiem rozdrabniającym zgodnie z Dokumentacją Projektową
- Wszystkie dostarczone pompy pochodzić muszą od tego samego producenta
- Pompy wyposażać w czujniki przecieku wody do obudowy stojana lub w rozwiązania zapobiegające przedostawaniu się wody do komory stojana poprzez złącze kablowe (hermetyczne złącze kablowe)
- Wodoszczelne, hermetyczne połączenie kablowe – wskazane, by umożliwiło ono szybki demontaż kabla bez zdejmowania obudowy silnika;
- Wbudowane zabezpieczenie termiczne pompy
- Podwójne uszczelnienie mechaniczne wału wykonane z węglików krzemu (SiC/SiC lub równoważne)
- Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej
- Śruby wykonane ze stali nierdzewnej
- • Ułożyskowanie wału powinno być bezobsługowe, niewymagające dodatkowego smarowania i regulacji
- Obudowa pompy minimum z żeliwa pokrytego antykorozyjną powłoką epoksydową, wodoszczelna o klasie szczelności IP68 według IEC;
- Izolacja silnika klasy F,
- Temperatura cieczy pompowanej od 0°C do +40°C (dla pracy przerywanej dopuszczane + 55°C)
- Możliwość pracy w 20 cyklach na godzinę
- Maksymalne dopuszczalne wahania napięcia -10%/+6%
- Maksymalna gęstość tłoczzonej cieczy 1100 kg/m³
- Min 10 m kabla zasilającego
- Klasa szczelności IP 68 zgodna z normą IEC 60 529.

Montaż

Montaż pomp na stopie sprzęgającej i prowadnicach rurowych.

c) Zasuwy nożowe

Wymagania:

- Zasuwa przeznaczona do ścieków
- Ciśnienie robocze PN 6;
- Korpus z żeliwa szarego, epoksydowany na zewnątrz i wewnątrz;
- Ułożyskowanie kolumn z żeliwa szarego, epoksydowane;
- Wrzeciono ze stali nierdzewnej nie gorszej niż St. 1.4021, z walcowanym gwintem;
- Tarcza ze stali nierdzewnej nie gorszej niż St. 1.4301; Kolumna ze stali nierdzewnej nie gorszej niż St. 1.4021;
- Pierścień dławiący z elastomeru

Montaż

Montaż zasuw zgodnie z Dokumentacją Projektową przepompowni ścieków i wytycznymi producenta przepompowni.

d) Zawory zwrotne kulowe

Wymagania:

- Korpus żeliwo sferoidalne, pokryte farbą epoksydową;
- Pokrywa żeliwo sferoidalne, pokryte farbą epoksydową;
- Kula NBR;
- Uszczelka NBR;
- Połączenia kołnierzowe.

Montaż

Montaż zgodnie z Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta przepompowni.

e) Włączenie kolektorów grawitacyjnych z rur PVC do przepompowni

Wymagania:

Zachowanie szczelności połączeń

Montaż

- Króciec wylotowy PVC wyprowadzony z przepompowni należy połączyć z rurą PVC z pomocą złączki przejściowej WZ 200/200.
- Włączenie kolektorów tłocznych z rur PE-RC do przepompowni

Wymagania:

Zachowanie szczelności połączeń

Montaż

Dostosowanie średnicy rurociągów tłocznych zewnętrznych do rurociągów w przepompowni należy wykonać z pomocą dyfuzorów (kształtek przejściowych) PE-RC poza zbiornikiem przepompowni .

2.3.11. Przydomowe przepompownie kompaktowe

Wymagania dla pomp zatapialnych:

- Pompy dostarczyć wraz z niezbędnym wyposażeniem do montażu – stopą sprzęgającą, górnym uchwytem prowadnic, wykonanymi ze stali nierdzewnej KO.
- Prowadnice rurowe, podwójne wykonane ze stali nierdzewnej KO
- Pompa z wirnikiem rozdrabniającym
- Wodoszczelne, hermetyczne połączenie kablowe zapewniające szybki demontaż kabla bez zdejmowania obudowy silnika
- Bezobsługowe trwale nasmarowane łożyska toczne
- Rozdrabniacz z hartowanej stali szlachetnej
- Podwójne łatwo wymienialne uszczelnienie mechaniczne wału
- Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej
- Śruby wykonane ze stali nierdzewnej
- Elementy złączne ze stali nierdzewnej
- Liczba włączeń co najmniej 20 na godzinę oraz możliwość pracy ciągłej
- Maksymalne dopuszczalne wahania napięcia -10%/+6%
- Maksymalna gęstość tłoczzonej cieczy 1100 kg/m³
- Dwa wyłączniki termiczne w uzwojeniu stojana
- Klasa izolacji F (155° C)
- Min 10 m kabla zasilającego
- Klasa szczelności IP 68 zgodna z normą IEC 60 529.

2.3.12. Czyszczak (klapa rewizyjna)

Wymagania:

- materiał korpusu i pokrywy - żeliwo sferoidalne lub PVC,
- ciśnienie robocze – 1,0 Mpa.

Wyposażenie:

zawór hydrantowy do ciśnieniowego płukania rurociągu.

Montaż:

Montaż klapy rewizyjnej należy wykonać w wybudowanej do tego celu studni betonowej Ø1200. Wprowadzone do studzienki przewody tłoczne należy zabezpieczyć przez obetonowanie.

2.3.13. Zawór napowietrzająco-odpowietrzający Ø80 do ścieków (do zabudowy podziemnej)

Wymagania:

- Ciśnienie robocze PN16/0-16 bar;
- Max wydajność odpowietrzania: 230 m³/h;
- Przyłącze Ø80 – żeliwo sferoidalne, epoksydowane;
- Zasuwa odcinająca – żeliwo sferoidalne, epoksydowana;
- Zawór napowietrzająco – odpowietrzający – stalowy, epoksydowany;
- Rura osłonowa – PE;
- Pokrywa – PE;
- Trójdrożny zawór kulowy – PVC;
- Sprzęgło do węża – mosiądz;
- Zawór kulowy – stal nierdzewna;
- Trzpień uruchamiający – czworokątny pręt stalowy, epoksydowany;
- Płyta denną – blacha stalowa, epoksydowana;
- Złączka spustowa – żeliwo sferoidalne, epoksydowane;
- Pierścień wjazdu – żeliwo szare, bituminizowane;
- Pokrywa wjazdu – żeliwo sferoidalne, bituminizowane – z otworami wentylacyjnymi.

Montaż:

Zgodnie z dokumentacją projektową w studniach bet. Ø1200.

2.3.14. Zestaw urządzeń do dozowania chemikaliów

Każdy zestaw powinien składać się z:

- pompy dozującej PIX (z zasilaniem 220V) o wydajn. min. 7,0 [l/h]
- sterowanie pompy dozującej ręczne
- zbiornika dozującego o poj. V=120,0 [l]
- obudowy, zabezpieczającej przed wpływem czynników atmosferycznych i osób trzecich i przystosowanej do zamontowania na przygotowanym fundamencie betonowym
- zasilanie pompy dozującej – z szafy RZS.

2.3.15. Materiały izolacyjne

Wymagania:

Przewody z rur wymagających stosowania zabezpieczeń antykorozyjnych winny posiadać powłoki fabryczne;

2.3.16. Elementy ze stali nierdzewnej

Wymagania:

Wykonywać ze stali nie gorszej od stali KO OH18N9.

2.3.17. Beton hydrotechniczny

Wymagania:

Wymagania, jakim powinien odpowiadać beton hydrotechniczny, określono w Specyfikacji Technicznej - Roboty betonowe.

3. Wymagania dotyczące sprzętu

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej - Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt do wykonywania Robót

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

4. Wymagania dotyczące środków transportu, wylewania i zagęszczania

4.1. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu przedstawiono w „Specyfikacji Technicznej – Wymagania Ogólne.”

4.2. Środki transportu

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu - odpowiadające pod względem typów i wielkości wymaganiom, zawartym w Projekcie Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania odnośnie wykonania robót budowlanych przedstawiono w „Specyfikacji Technicznej – Wymagania ogólne”.

5.2. Wymagania szczególne

Roboty prowadzić wg:

- a) „Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych, tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- b) „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”

- c) Wszelki transport, przenoszenie, rozładunek, składowanie oraz zestawianie rur i specjalnej armatury powinno odbywać się w ścisłej zgodności z zaleceniami i instrukcjami producentów.
- d) Prace, związane z przygotowaniem podłoża i zasypywaniem rur, należy prowadzić zgodnie z Specyfikacją. – „Roboty ziemne”, uwzględniając zalecenia zawarte w instrukcjach montażowych producentów rur, studzienek i armatury.
- e) Wszystkie połączenia rur powinny być prowadzone zgodnie z zaleceniami i instrukcjami producenta rur, jak też z odnośnymi normami krajowymi i niniejszą Specyfikacją.
- f) Roboty betonowe, związane z posadowieniem, przykryciem i wprowadzeniem rur do studzienek, prowadzić zgodnie z polskimi normami.

5.3. Rurociągi

a) Układanie rur:

- Podłoże dla rur kanalizacji grawitacyjnej powinno być przygotowane poprzez rozprowadzenie i zagęszczenie materiału ziarnistego wzdłuż całej długości wykopu, na odcinkach roboczych o długości min. 20 m.
- Tam, gdzie wymagane jest posadowienie rur kanalizacyjnych bezpośrednio na dnie wykopu, lub na podłożu ziemnym czy piaszczystym, końcowa powierzchnia powinna być wyrównana oraz wypoziomowana, aby zapewnić równomierne osadzenie rury. Powinna ona być wolna od wszelkiego obcego materiału, który mógłby uszkodzić rurę, jej powłokę lub osłonę.
- Otwory na połączenia (dołki montażowe) powinny być utworzone w materiale podłoża lub wykopanym, na powierzchni docelowej, aby zapewnić jednolite podparcie każdej rury na całej długości, oraz umożliwić wykonanie połączenia.
- Wszystkie rury powinny być ułożone wzdłuż odpowiednich linii poziomów i spadków, zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wszelkie rury ułożone z odwrotnymi spadkami i w złych kierunkach będą musiały być wydobyte i ponownie ułożone prawidłowo. Przy ponownym układaniu rur powinny być zastosowane nowe Materiały na połączenia.
- Żadna pokrywa ochronna, tarcza lub inne urządzenie na końcu rury lub armatury nie powinno być usunięte na stałe przed połączeniem chronionego elementu.
- Rury i armatura łącznie z powłoką lub poszyciem powinny być sprawdzone na uszkodzenie, a powierzchnie połączeń i składniki powinny być oczyszczone bezpośrednio przed ułożeniem.
- Rury należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się ziemi lub zanieczyszczeń i zamocować, aby zapobiec flotacji i innym ruchom. Przed ukończeniem Robót powinny być wykonane odpowiednie pomiary.
- Rury kielichowe układać w kierunku postępu montażu przewodu, kielichami w stronę przeciwną niż kierunki przepływu ścieków. Do kielicha rury ułożonej wprowadzać bosy koniec rury układanej, dociskając ją do dna kielicha.
- Po ułożeniu rur należy je zasypać, zagęścić materiał zasypowy a następnie stopniowo usuwać obudowy wykopu. Zasypywanie i zagęszczanie należy wykonywać warstwowo, na całej długości wykopu, w warstwach nie przekraczających 15 cm przed zagęszczeniem, do końcowej grubości 30 cm ponad górną powierzchnią rur.

b) Połączenie rur:

- Powierzchnie połączeń rur oraz komponenty powinny być utrzymane w czystości i wolne od obcych materiałów przed wykonaniem lub montażem połączeń. Należy zachować ostrożność, aby zapewnić, że nie nastąpi wnikanie żadnych obcych materiałów do pierścienia złącza po wykonaniu połączenia.
- Jeżeli wymagane są skręty rur z elastycznymi połączeniami, skręt na każdym złączy nie powinien przekraczać $\frac{3}{4}$ maksymalnego odchylenia dopuszczonego przez producenta rur.
- Szczelność połączeń rur należy zapewnić poprzez zastosowanie wysokiej jakości uszczelnień, przewidzianych przez producentów rur dla danego asortymentu.

c) Wprowadzenie rur przewodowych do rur ochronnych:

- Rurę przewodową należy wprowadzać w rurę ochronną przy zastosowaniu płóz ślizgowych (dystansowych) z polietylenu Rozstaw płóz co 1,5 m, przy czym na końcówkach rury ochronnej założyć podwójne płozy.
- Końcówki rur ochronnych należy uszczelnić pianką polietylenową i manszetami termokurczliwymi.

5.4. Bezwykopowe prowadzenie rurociągów

Opis metod sterowalnych:

- a) Metoda sterowalna z pilotem – najpierw przeciska się żerdź pilotową rozpychającą grunt, a następnie kolejne elementy. Założony spadek jest kontrolowany z poziomu operatora wiertnicy. Położenie pierwszej żerdzi pilotowej jest obserwowane na monitorze w komorze startowej. Gdy żerdź pojawi się w komorze odbiorczej wyjmuję się ją, a w tym samym czasie wprowadza się rury stalowe o docelowej średnicy z umieszczonymi wewnątrz przenośnikami ślimakowymi. Grunt wyciągany jest do komory startowej. Gdy rury stalowe osiągną studzienkę docelową, usuwane są przenośniki ślimakowe, a na miejsce rur stalowych wprowadzane są rury przewodowe. Metodę tą stosuje się dla kanałów Ø200 - Ø500 mm w gruntach zagęszczonych, także poniżej zwierciadła wody gruntowej.
- b) Metoda sterowalna z zastosowaniem urządzenia typu „kret”.
Technologia ta polega na wbijaniu rur stalowych otwartych, która przesuwając się do przodu nabiera ziemię do wewnątrz. Po wbiciu rury stalowej nagromadzona ziemia wewnątrz rury usuwana jest za pomocą sprężonego powietrza i specjalnych korków pozwalających dokładnie wyczyścić nowo powstałe przejście obiektowe za pomocą przecisku. Metodę tą stosuje się dla średnic Ø100 - Ø1000 mm, na długościach do 100 m, także poniżej zwierciadła wód gruntowych.

5.5. Studzienki

a) Prefabrykowane elementy betonowe

Prefabrykowane studzienki betonowe powinny być budowane ze stopniami żłazowymi, prawidłowo ustawionymi.

b) Wodoszczelność studzienek

Studzienki powinny być konstrukcyjnie wodoszczelne, odporne na infiltrację wody gruntowej.

c) Ustawianie pokryw i podstaw włazów

Podstawy włazów powinny być ustawione do żądanego poziomu na prefabrykowanej płycie. Podstawy powinny być wypoziomowane, ustawione na zaprawie, sklepienie ustawione na podstawie i bokach ramy w zaprawie cementowej.

5.6. Oznakowanie sieci w terenie

a) Oznaczenia nadziemne

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

Stałe słupy do tablic informacyjnych i pamiątkowych powinny być zabudowane w wymaganych lokalizacjach, uzgodnionych z Inwestorem.

Plan lokalizacji słupów powinien być dostarczony przy odbiorze końcowym.

b) Oznaczanie rurociągów w ziemi taśmą lokalizacyjną

Taśmę lokalizacyjną koloru brązowego, z napisem „uwaga kanalizacja tłoczna”, z zatopioną wkładką wskaźnikową, należy układać na warstwie zasypki, 20 cm ponad górną powierzchnią rury, tekstem do góry. Taśma powinna być ciągła, złączona w sposób trwały, z zakładką 1 metra. Należy zachować ciągłość drutu wskaźnikowego w taśmie.

5.7. Próby hydrauliczne

a) Świadectwo prób

Wykonawca powinien powiadomić uprawnionego przez Zamawiającego Inspektora Nadzoru z wyprzedzeniem przynajmniej jednego pełnego dnia roboczego o zamiarze przeprowadzenia prób na odcinku rurociągu.

b) Środki ostrożności przed próbami rurociągów

- Przed próbami ciśnieniowymi rurociągu Wykonawca powinien zapewnić, że jest on umocowany odpowiednio i parcie od łuków, kolan, odgałęzień i końców rur jest przenoszane na stały grunt lub odpowiednie tymczasowe zamocowanie.
- Otwarte końce powinny być zabezpieczone korkami, pokrywami, lub odpowiednio połączonymi ślepymi kołnierzami.

c) Zabezpieczenie wody do prób i czyszczenia

- Wodę do prób i czyszczenia nowych rurociągów należy poddać badaniom laboratoryjnym, celem sprawdzenia jej przydatności. Nie wymaga badań woda pitna z sieci wodociągowej PWiK – Sierakowice. W przypadku jej wykorzystania, Wykonawca będzie obciążony opłatami wg bieżących cen za m³ dla konsumentów.
- Wykonawca będzie odpowiedzialny za rurociągi, pompy, przyłącza etc., niezbędne do otrzymania wody do prób z wodociągów PWiK - Sierakowice, łącznie ze związanymi z tym kosztami.
- Wykonawca poczyni własne przygotowania i będzie odpowiedzialny za wszystkie koszty związane z odprowadzeniem wody użytej do prób i czyszczenia nowej sieci. Należy zatroszczyć się, aby zapewnić, że chlorowana woda nie przedostanie się do otwartych czy płynących w rurach cieków wodnych, bez uprzedniej dechloracji.

d) Czyszczenie rurociągów

Po zakończeniu układania wewnętrzne powierzchnie rurociągów powinny być oczyszczone całkowicie w taki sposób, aby usunąć wszelki olej, piasek oraz inne niszczące materiały.

e) Próby szczelności dla kanałów grawitacyjnych

- Po zmontowaniu kanałów i pozostawieniu odkrytych złączy należy przeprowadzić próbę szczelności. Próby szczelności powinny obejmować:
 - Eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków z przewodu do gruntu,
 - Infiltrację - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.
- Badanie polega na napełnieniu odcinka kanału i studzienek wodą i obserwację.
- Obserwację rozpoczyna się po upływie 1 godziny od napełnienia systemu wodą. Czas próby wynosi 1 godzinę, W tym czasie:
 - ubytek wody musi być zgodny z normą,
 - infiltracja wód gruntowych do kanału powinna wynosić 0,0.
- Próby należy wykonać wg instrukcji producenta rur oraz zgodnie z PN-EN 1053:1998 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

f) Kamerowanie kanałów grawitacyjnych

Po zmontowaniu kolektorów grawitacyjnych na danym odcinku robót, przed odbiorem końcowym, należy przeprowadzić inspekcję kanałową TV kolektorów. Zapis wyników inspekcji na płycie DVD należy przekazać uprawnionemu przez Zamawiającego Inspektorowi Nadzoru przed odbiorem danego odcinka Robót.

g) Próby rurociągów ciśnieniowych

W trakcie prób rurociągów ciśnieniowych należy przestrzegać procedur określonych PN-97/B-10725 Próby ciśnieniowe.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania odnośnie kontroli jakości robót przedstawiono w „Specyfikacji Technicznej – Wymagania ogólne.”

6.2. Kontrola w trakcie robót i odbioru

- Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.
- badanie głębokości ułożenia przewodów, ich odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodów na podłożu i lokalizacji studzienek oraz komór,
- badanie odchylenia osi przewodów i ich spadków,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnień,
- badanie zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie obiektów budowlanych na przewodach (w tym badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją),
- sprawdzenie szczelności przejść rurociągów przez ściany studzienek i komór,
- sprawdzenie montażu przewodów i armatury,
- badanie szczelności przewodów grawitacyjnych, studzienek i komór (badania przy odbiorach prowadzić zgodnie z normą PN-EN 1053:1998),
- próby ciśnieniowe przewodów ciśnieniowych, kamerowanie kanałów grawitacyjnych.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót przedstawiono w „Specyfikacji Technicznej – Wymagania ogólne.”

7.2. Jednostki obmiaru robót

L.p.	Jednostka obmiaru Robót	Jednostka	Dokładność
1.	ułożone rury	mb	0,1m
2.	przeciski i przewierty	mb	0,1m
3.	odgałęzienia na działkę (przykanaliki)	szt.	do 1 szt.

4.	zainstalowane wyposażenie i armatura	szt.	do 1 szt.
5.	przepompownie ścieków i studzienki z kompletnym wyposażeniem	szt.	do 1 szt.

8. Odbiór robót budowlanych

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wymagania dotyczące odbiorów robót budowlanych przedstawiono w „Specyfikacji Technicznej – Wymagania ogólne.”

8.2. Szczególne zasady odbioru robót

Odbiór techniczny przewodów i obiektów następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań

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 i urządzeń,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przejść przez elementy konstrukcyjne,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność wszystkich odcinków przewodów,
- oznakowania.

W trakcie odbioru należy:

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

9. Podstawa płatności

Rozliczenie robót będzie się odbywało fakturami częściowymi za poszczególne zlewnie ujęte w harmonogramie rzeczowo-terminowo-finansowym, który stanowi załącznik do umowy i fakturą końcową. Faktury częściowe wystawiane będą po wykonaniu i uzyskaniu odbioru częściowego danej zlewni

10. Przepisy związane

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt 9 COBRTI INSTAL.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.

Wykaz norm:

- PN-EN 1610:2002 /Ap1:2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 752-1,2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. (archiwalne)
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 1852-1:1999 + A1:2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. (archiwalna)
- 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. (archiwalna)
- PN-EN 1452-1-4:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne; Rury; Kształtki; Zawory i wyposażenie pomocnicze.
- PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen (PE) Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 681-1:2002 (archiwalna); 2002/A3:2006 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
- PN-B-10729:1999 (archiwalna). Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN-124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
- PN-H-74374-09:1986 Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki metalowe.
- PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-70/N- 01270.01-04, 07-09, 12, 14 Wytyczne znakowania rurociągów. (03 i 07 aktualne, pozostałe archiwalne)
- PN-B-09700:1986 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.

- PN-EN 1053:1998 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do zastosowań bezciśnieniowych. Metoda badania szczelności wodą.
- Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.