

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST- 05.02 Sieci technologiczne

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

Dział

- 45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót

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

Klasy robót

45230000-8 - Prace budowlane i inżynieryjne

Kategorie robót

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

45231112-3 - Instalacja rurociągów (rurociągi technologiczne)

45231500-0 - Prace budowlane dotyczące budowy rurociągów sprężonego powietrza

45232150-8 - Prace budowlane dotyczące budowy wodociągów do przesyłu wody

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

SPIS TREŚCI:

	strona
1. WSTĘP	4
1.1. Nazwa zamówienia	4
1.2. Zakres stosowania	4
1.3. Zakres robót	4
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Asortyment zastosowanych materiałów	5
2.1.1. Wymagania dla rur kanalizacyjnych PVC	7
2.1.2. Wymagania dla rur PE	7
2.1.3. Wymagania dla studni kanalizacyjnych	7
2.1.4. Wymagania dla wpustów ulicznych i odwodnienia liniowego	9
2.1.5. Wymagania dla uzbrojenia sieci	9
2.1.5.1. Wymagania dla zasuw i obudów do zasuw	10
2.1.5.2. Wymagania dla hydrantów	11
2.2. Składowanie materiałów	11
3. SPRZĘT	15
4. TRANSPORT	15
5. WYKONANIE ROBÓT	15
5.1. Wymagania ogólne	15
5.2. Roboty przygotowawcze	16
5.3. Wykopy	16
5.4. Odwodnienie wykopów	17
5.5. Posadowienie rurociągów	17
5.6. Montaż rurociągów	18
5.6.1. Ogólne zasady montażu rurociągów	18
5.6.2. Montaż rurociągów z PE	19
5.6.3. Montaż rurociągów z PVC	20
5.6.4. Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej	20
5.6.5. Bloki oporowe i podporowe	21
5.7. Zasypywanie wykopów	21
5.8. Próby szczelności rurociągów	21
5.8.1. Rurociągi wodociągowe i technologiczne	21
5.8.2. Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej	22
5.9. Oznakowanie trasy	23

5.10. Przejścia rurociągów pod drogami	23
5.11. Łuki, kolana i kształtki na sieciach.....	23
5.12. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów.....	23
5.13. Zestawienie projektowanych sieci i obiektów sieciowych	24
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	27
7. OBMIAR ROBÓT	28
8. ODBIÓR ROBÓT	28
9. ROZLICZENIE ROBÓT.....	29
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	31
10.1. Normy	31
10.2. Inne	31

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi: „**Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Unieściu**”.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia sieci technologicznych oraz sieci wodnych i kanalizacyjnych.

W ramach zamówienia zrealizowane będą następujące rodzaje sieci:

- rurociągi dla ciśnieniowego przesyłu ścieków, uwodnionych osadów i części pływających o średnicach DN 100÷DN 500,
- rurociągi do grawitacyjnego przepływu ścieków i części pływających o średnicach DN 0,15÷DN 0,60,
- rurociągi sprężonego powietrza o średnicach DN 300÷DN 500,
- rurociągi koagulantu o średnicy DN 25,
- rurociągi wody wodociągowej (pitnej) o średnicach DN 25÷DN 80,
- rurociągi wody technologicznej o średnicach DN 50÷DN 100,

Uwaga:

Podawana średnica DN odnosi się do zbliżonej wartości średnicy wewnętrznej rury, przy zakresie DN stosowanym dla rur stalowych,

Dla rurociągów z przepływami pełnymi przekrojami, ciśnieniowymi, (tj. wykonanych z rur ciśnieniowych) stosowane jest ogólne oznaczenie, w którym średnica nominalna podana jest w milimetrach (np. DN 150).

Dla rurociągów z przepływami niepełnym przekrojem, grawitacyjnych, (tj. wykonanych z rur do zastosowań bezciśnieniowych) stosowane jest ogólne oznaczenie, w którym średnica nominalna podana jest w metrach (np. DN 0,15).

W oznaczeniach szczegółowych, w których zawiera się rodzaj rury (tworzywa) pojawia się oznaczenie „Dz” odnoszące się zasadniczo do rurociągów z tworzyw sztucznych, a wartość Dz oznacza średnicę zewnętrzną rurociągu¹. Stosuje się przy tym także rozróżnienie między

¹ Stosowanie oznaczenia "DN" (jako wymiar średnicy nominalnej) w przypadku rurociągów z tworzyw sztucznych bywa czasem mylące (np. rurociąg PVC DN 50 może być odczytany zarówno jako rurociąg o średnicy zewnętrznej 63mm, tj. średnicy ok. 50mm wewnątrz, jak i rurociąg o średnicy zewnętrznej 50mm, tj. średnicy ok. 40mm wewnątrz). Różni producenci rur stosują swoje oznaczenia rur różniące się między sobą - w niniejszym projekcie przyjęto oznaczenie Dz określające średnicę zewnętrzną, które w katalogach producentów określana jest jako "wymiar" danej wielkości rury.

rurociągami ciśnieniowymi i bezciśnieniowymi poprzez podanie średnicy odpowiednio w milimetrach i metrach.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Dz – średnica zewnętrzna rury w mm lub m.

DN – średnica nominalna rury, wartość zbliżona do średnicy wewnętrznej rury w mm lub m.

Sieci technologiczne - rurociągi do przesyłania różnych mediów przebiegające w gruncie, w kanałach instalacyjnych lub nad powierzchnią terenu wraz z uzbrojeniem tych rurociągów (armaturą itp.)

Armatura sieci technologicznych - armatura zaporowa, odcinająca, regulacyjna

Sieć wodociągowa - układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń, znajdujących się poza budynkami służące do zaopatrywania budynku w wodę (woda do spożycia przez ludzi)

Sieć wody technologicznej - układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń, znajdujących się poza budynkami służące do zaopatrywania urządzeń technologicznych w ścieki oczyszczone (nie do spożycia przez ludzi)

Sieć kanalizacyjna - układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do odbiornika

Studzienka kanalizacyjna - obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu kanału i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST - 00.01 w rozdziale 2.

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

Rury z tworzyw sztucznych powinny być trwale oznaczone.

2.1. Asortyment zastosowanych materiałów

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

Materiałami podstawowymi są rury:

- dla rurociągu ścieków, uwodnionych osadów i części pływających o ciśnieniowym przepływie
- rury PE do kanalizacji ciśnieniowej i instalacji przemysłowych przynajmniej klasy PN 4 (dla

PE 80 SDR 33 lub mniej), klasy PN 6,3 (dla PE 80 SDR 21 lub mniej), klasy PN 10 (dla PE 100 SDR 17,0 lub mniej) łączone doczołowo przez zgrzewanie dla stosunkowo krótkich odcinków ze znaczną ilością kształtek:

- rury ze stali kwasoodpornej 0H18N9 łączone przez spawanie,
- dla bezciśnieniowego przesylu ścieków: rury PE do kanalizacji zewnętrznej grawitacyjnej, o klasie sztywności przynajmniej SN 8, łączone na nasuwki (mufy) z uszczelką z gumy,
- dla sieci sprężonego powietrza: rury ze stali kwasoodpornej 0H18N9 łączone przez spawanie,
- dla sieci koagulantu i zewnętrznego źródła węgla: rury PE do wody klasy przynajmniej PN 12,5 (dla PE 80 SDR 11 lub mniej) łączone przez zgrzewanie (dla mniejszych średnic także złączki elektrooporowe),
- dla sieci wody wodociągowej i technologicznej: klasy przynajmniej PN 10 (dla PE 80 SDR 13,6 lub mniej) łączone przez zgrzewanie (dla mniejszych średnic także także złączki elektrooporowe),
- dla grawitacyjnego przepływu ścieków i części pływających: rury PE kanalizacji zewnętrznej grawitacyjnej o klasie sztywności przynajmniej SN 8, rury PVC do kanalizacji zewnętrznej grawitacyjnej, lite, o klasie sztywności przynajmniej SN 8 (klasa S, SDR 34), łączone na kielich z uszczelką gumową lub dla rurociągów płytko położonych (narażonych na obciążenia mechaniczne) rury ze stali kwasoodpornej 0H18N9 łączone przez spawanie.

Średnice projektowanych rurociągów ciśnieniowych dobierano głównie w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu zależnej od rodzaju medium. Projektowane sieci mają zakres średnic 25 – 600 mm.

W ramach określenia klasy ciśnienia rurociągu wyróżnić można rurociągi klasy PN 4, PN 10, PN 6, PN 12,5 oraz rurociągi do przepływów bezciśnieniowych. Przyjęta klasa sztywności tych rurociągów do przepływów bezciśnieniowych to SN 8.

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.

2.1.1. Wymagania dla rur kanalizacyjnych PVC

Parametry jakie powinny spełniać rury PVC

klasy rur:

- Klasa: S (8 kN/m², SDR=34),
- Medium: ścieki sanitarne, części pływające
- rury kanalizacji grawitacyjnej 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.

2.1.2. Wymagania dla rur PE

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

- Rury: PN 4 (PE80 SDR33) - (medium: ścieki, uwodnione osady i części pływające o ciśnieniowym przepływie);
- Rury: PN 6,3 (PE80 SDR21) - (medium: ścieki, uwodnione osady i części pływające o ciśnieniowym przepływie)
- Rury: PN 10 (PE100 SDR17) - (medium: ścieki, uwodnione osady i części pływające o ciśnieniowym przepływie)
- Rury: PN 12,5 (PE80 SDR11) - (medium: koagulant, zewnętrzne źródło węgla)
- Rury: PN 10 (PE80 SDR13,6) - (medium: woda wodociągowa, woda technologiczna)
- Rury: SN 8 (medium: ścieki o przepływie bezciśnieniowym)

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

2.1.3. Wymagania dla studni kanalizacyjnych

Na sieci kanalizacji wewnętrznej wykonane będą studzienki przełazowe i nie przełazowe.

Studzienki kanalizacyjne S1-S8, S11, S13, Ss wykonane będą z kręgów żelbetowych, natomiast studzienki S9-S10, S12, S14, S15 wykonane będą z PVC/PP.

Pod względem konstrukcyjnym studzienki S1-S8, S11, S13, Ss i Sz projektowane są do wykonania analogicznie do typowych studzienek połączeniowych z kręgów prefabrykowanych żelbetowych D=1,0-1,4 m przykrytych płytą pokrywową z włazem żeliwnym typu lekkiego lub ciężkiego (zależnie od lokalizacji studzienki, odpowiednio poza drogami i w drogach).

Studzienki należy posadowić na 25cm płycie betonowej z betonu C 12/15 fundowanej na 10-20 cm podsypce z piasku. Dolną część studzienki, do poziomu powyżej rurociągu w studzience, wykonać należy jako kręgi prefabrykowane z wykonanymi odpowiednimi (co do średnicy i

rozmieszczenia w planie i wysokościowo) tulejami przejść wodoszczelnych projektowanych rurociągów.

Górną część studzienki należy wykonać z płytą stropową przykrywającą kręgi $D=1,0-1,4$ m wyposażoną w otwór do osadzenia włazu $d=600\text{mm}$.

Kręgi żelbetowe należy łączyć przy pomocy uszczelek.

W studzienkach należy osadzić stopnie żłazowe.

Studzienki S9-S10, S12-S15 wykonane będą jako nie przełazowe. Projektuje się z PVC o wymiarze wewnętrznym DN 425 z prefabrykowaną kinetą z PP. W związku z lokalizacją tych studzienek w drogach będą przykryte włazem typu ciężkiego klasy D400. Studzienki należy posadowić na 10 cm podsypce piaskowej.

Wykonana również zostanie studzienka zasuwy Sz wykonana będzie z kręgów prefabrykowanych żelbetowych $D=1,2$ m przykrytych płytą pokrywową z włazem żeliwnym typu lekkiego klasy B125 (lokalizacja studzienki, poza drogami).

W związku z wykonaniem nasypów w miejscu lokalizacji istniejących studzienek kanalizacyjnych Si8-Si12 i Szi2-Szi6 zostaną przebudowane poprzez dołożenie kręgów żelbetowych do poziomu terenu przykrytych i przykrycie płytą pokrywową z włazem żeliwnym lekkim typu B125.

Elementy studni S1-S8, S11, S13, Ss wykonywane powinny być metodą wibroprasowania w zautomatyzowanym systemie, z betonu C35/45, o nasiąkliwości do 4% i mrozoodporności F-150 z przygotowanymi przejściami szczelnymi o średnicach określonych w dokumentacji budowlanej. Studzienkę przykryć płytą pokrywową żelbetową z osadzonym na niej włazem żeliwnym okrągłym $\phi 600\text{mm}$:

- kl. B 125 w studniach S1, S2, S4-S7, S11, S13, Ss, Si8-Si13, Szi2-Szi6;
- kl. D 400 w studniach S3, S6, S8-S10, S12, S14-S15.

Dla studni lokalizowanych w drogach należy zastosować włazy klasy D 400, a dla lokalizacji poza drogami klasy B 125. Dla studni lokalizowanych w drodze należy zastosować ponadto pod odpowiednią płytą stropową żelbetowy pierścień odciążający studzienkę.

W związku z wykonaniem nasypów w miejscu lokalizacji istniejących studzienek kanalizacyjnych Si8-Si12 i Szi2-Szi6 należy je przebudować poprzez dołożenie kręgów żelbetowych do poziomu terenu i przykrycie płytą pokrywową z włazem żeliwnym klasy B125.

W przypadku studni poza drogami (na terenie nieutwardzonym) góra włazu w powinna być na poziomie ok. 5...10 cm ponad poziomem terenu (chyba że dokumentacja projektowa wskazuje

inaczej). Właściwy poziom wjazdu w razie konieczności należy ustalić za pomocą systemowych kręgów regulacyjnych. W przypadku wjazdu osadzanego w terenie nieutwardzonym wjazd należy umocnić poprzez obetonowanie.

2.1.4. Wymagania dla wpustów ulicznych i odwodnienia liniowego

Przewiduje się wykonanie dwóch wpustów ulicznych oznaczonych jako Wp1 i Wp2. Będą to wpusty ze studzienką osadnikową z rury betonowej DN 500 zwieńczone wpustem deszczowym klasy D 400. Wpusty zostaną połączone rurami PVC Dz 0,20 do projektowanych studzienek kanalizacyjnych na sieci kanalizacji wewnętrznej połączonej do pompowni POS.

Oprócz tego w projektowanych drogach występować będą dwa odwodnienia liniowe przy:

- stacji przyjęcia ścieków dowożonych PZL
- stanowisku SCWA.

Odwodnienia liniowe będą to korytka z polimerobetonu ze spadkiem dna 0,5%, szerokości 150mm, przykryte rusztem szczelinowym klasy D400. Odpływ z odwodnienia odbywać się będzie przez systemową studzienkę odpływową z połączeniem DN 150.

2.1.5. Wymagania dla uzbrojenia sieci

Na projektowanych sieciach występuje następująca armatura i inne uzbrojenie:

- 3 zasuwy o średnicy DN 80 zabudowane w gruncie przed hydrantami (Hp1-3) na rurociągach wody wodociągowej,
- 2 zasuwy o średnicy DN 80 zabudowane w gruncie przed hydrantami (Hw1-2) na rurociągach wody technologicznej,
- 1 zasuwa o średnicy DN 150 zabudowana w gruncie na rurociągu odwadniającym (spustowym) ze studzienki S2,
- 6 zasuw o średnicy DN 150 zabudowanych na rurociągach osadu nadmiernego i części pływających,
- 1 zasuwa o średnicy DN 200 zabudowana w gruncie przed studzienką S11 na rurociągu odprowadzającym wody nadosadowe z komór KST.1-3 ,
- 2 hydranty (nadziemne) DN 80 na sieci wody technologicznej oznaczonych jako Hw1 i Hw2,
- 3 hydranty (2 nadziemne + 1 podziemny) DN 80 na sieci wody wodociągowej oznaczone jako Hp1, Hp2 i Hp3,

Zasuwy będą zasuwami do wody, ścieków/osadów, klinowymi, kołnierzowymi z napędem ręcznym. Wszystkie te zasuwy zostaną zabudowane w gruncie. Trzpień zasuwy należy przedłużyć stosując obudowę do zasuw i skrzynką uliczną. Położenie skrzynki należy umocnić przez jej obrukowanie lub obetonowanie.

W odniesieniu do hydrantów Hw1÷Hw2, Hp1 i Hp2 planuje się zastosowanie hydrantów nadziemnych DN 80 PN 16, z samoczynnym odwadnianiem, z kolumną wykonaną ze stali nierdzewnej.

Hydrant Hp2 będzie hydrantem podziemnym DN 80 PN16 z samoczynnym odwadnianiem z zabudowaną skrzynką uliczną.

Wszystkie hydranty należy zainstalować na kolanie żeliwnym ze stopką.

Przy hydrantach wody technologicznej należy umieścić informację (ostrzeżenie), że woda z hydrantu nie nadaje się do picia.

2.1.5.1. Wymagania dla zasuw i obudów do zasuw

Zasuwy klinowe, kołnierzowe:

- zabudowa krótka: wg normy DIN 3202, F4;
- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501;
- testy:
 - próba szczelności wodą wg DIN 3230 cz.4,
 - próba momentu obrotowego zamykania zasuw;
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (co najmniej GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy EPDM, zagłębiona w rowku w pokrywy;
- trzpień: ze stali nierdzewnej, z min. 13% zawartością chromu, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia niewymienne, 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- możliwość opcjonalnego zamontowania by-passu dla zasuw powyżej DN400,
- przelot zasuw: pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- klin: rdzeń z żeliwa sferoidalnego co najmniej (GGG-40), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm, dodatkowa nadlewka z gumy w dolnej części klina umożliwiającą pochłanianie zanieczyszczeń stałych i szczelne

- domknięcie, prowadnice klina wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego, współpracujące z rowkami w korpusie; nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,
- przełot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;
 - teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta;

2.1.5.2. Wymagania dla hydrantów

Hydranty nadziemne do instalacji wodnych, z podwójnym odcięciem przepływu

- przyłącze hydrantu: kołnierzowe, wg PN-EN1092-2, DN 80;
- testy:
 - próba szczelności wodą wg PN-EN 14384,
 - wytrzymałość korpusu;
- certyfikat CNBOP w Józefowie;
- atest PZH Warszawa;
- głowica hydrantu:
 - z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40,
 - odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, ciśnienie nominalne i materiał głowicy,
 - z możliwością obrotu o dowolny kąt;
- kolumna:
 - ze stali nierdzewnej,
 - dolna część chroniona specjalną otuliną z tworzywa sztucznego, ułatwiającą rozsącanie wody w gruncie i zabezpieczającą przed wrastaniem korzeni do odwodnienia;
- korpus zaworu hydrantu: z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40
- ochronna powłoka przeciwkorozyjna:
 - głowica hydrantu zewnątrz i wewnątrz: farba epoksydowa o min. grubości 250 µm z powłoką poliestrową odporną na promieniowanie UV;
 - korpus zaworu hydrantu; farba epoksydowa wg o min. grubości 250 µm
- kolor hydrantu: czerwony;
- hydrant powinien posiadać dwa odejścia - nasady typu Storz o średnicy DN 75 mm, wykonane ze stopu aluminium zgodnie z PN-M-51024:1991 oraz PN-M-51038:1991, z integralnymi zaworami napowietrzającymi;
- hydrant wyposażony w automatyczne odwodnienie, działające jedynie w zamkniętej pozycji tłoka hydrantu;

- konstrukcja hydrantu wyposażona w zawór zwrotny kulowy, zabezpieczający przed wypływem wody w przypadku złamania oraz umożliwiający wymianę wewnętrznych części hydrantu pod ciśnieniem, bez demontażu hydrantu z sieci i zamykania zasuwy;
- wydajność hydrantu przy różnicy ciśnień 1,0 MPa:
 - DN 80: - jedno odejście: 120,0 m³/h,
- dwa odejścia: 170,0 m³/h,
- uszczelnienie trzpienia: z gumy EPDM;
- trzpień zaworu: ze stali nierdzewnej;
- tłok zaworu: z żeliwa sferoidalnego co najmniej GGG-40 nawulkanizowanego warstwą gumy EPDM;
- siedzisko tłoka hydrantu: ze stali nierdzewnej;

Hydranty podziemne z podwójnym odcięciem przepływu

- przyłącze kołnierzowe hydrantu wg ISO 7005-1;
- testy: - próba szczelności wodą wg DIN 3230 cz.4,
- wytrzymałość korpusu;
- certyfikat CNBOP w Józefowie;
- atest PZH Warszawa;
- korpus – z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40) z zewnętrzną powłoką ochronną z farb epoksydowych oraz wewnętrznie emaliowany;
- na korpusie oznakowanie hydrantu określające: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- konstrukcja umożliwiającą wymianę wewnętrznych części hydrantu pod ciśnieniem, bez demontażu hydrantu z sieci;
- pokrywa z kłem i nasadka trzpienia – żeliwo;
- trzpień - ze stali nierdzewnej tłoczony;
- uszczelnienie trzpienia – górny pierścień zabezpieczający oraz mosiężna tuleja z o-ringami;
- nakrętka trzpienia - z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości,
- siedzisko nakrętki trzpienia – żeliwo ciągliwe;
- rura połączeniowa trzpienia – stal nierdzewna;
- stożek zaworu – z żeliwa ciągliwego, w całości powleczony elastomerem;
- deflektor zanieczyszczeń - z gumy NBR, nawulkanizowanej na stalowym pierścieniu wzmacniającym;
- zamknięcie hydrantu – pokrywa na łańcuchu;

- hydrant wyposażony w automatyczne odwodnienie, działające jedynie w zamkniętej pozycji tłoka hydrantu;
- kula zaworu zwrotnego: z polipropylenu, o konstrukcji komorowej;
- owiercenie kołnierzy - wg normy DIN 2501;
- wydajność nominalna – min. 150 m³/h;
- dolna część zaopatrzona w specjalną otulinę z tworzywa sztucznego, ułatwiającą rozsącanie wody w gruncie i zabezpieczającą przed wrastaniem korzeni do odwodnienia;

Całość armatury ma pochodzić od jednego producenta.

Zamawiający wymaga od wykonawcy przedstawienia min. trzech oczyszczalni ścieków, w których zastosowano proponowaną armaturę.

2.2. Składowanie materiałów

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

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu. tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

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

Deklaracja powinna zawierać co najmniej:

- nazwę i adres dostawcy wydającego deklarację,
- identyfikację wyrobu (oznakowanie rur, partia, seria lub numer serii, ilość rur w partii i źródło pochodzenia),
- normy (PN-EN ISO/IEC 17050-1:2005) lub inne dokumenty normatywne odnoszące się do wyrobu, określone w sposób wyczerpujący, jasny i dokładny,
- inne dodatkowe informacje, jak technologię wykonywania połączeń zgrzewanych rur PE, wyniki przeprowadzanych badań,
- datę wystawienia deklaracji,

- podpis i stanowisko, względnie inny równoważny sposób identyfikacji osoby upoważnionej,
- oświadczenie, że deklaracja została wydana na wyłączną odpowiedzialność dostawcy.

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

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

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

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01pkt. 3.

Roboty związane z wykonaniem sieci zewnętrznych będą prowadzone ręcznie oraz przy użyciu następujących urządzeń i narzędzi:

- koparka gąsienicowa,
- spycharka gąsienicowa,
- zestaw do spawania stali kwasoodpornej,
- zgrzewarka do zgrzewania rur PE (kształtki zgrzewalne)

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

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 pkt. 4.

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu:

- ciągnik gąsienicowy
- ciągnik kołowy
- przyczepa dłuźycowa
- przyczepa skrzyniowa
- samochód skrzyniowy
- żuraw samochodowy
- żuraw samochodowy boczny do 15 t

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01 pkt. 5.

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji opis metodologii robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane przewody technologiczne i pozostałe sieci zewnętrzne. W metodologii robót oraz harmonogramie Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ustalenie kolejności wykonywania poszczególnych prac i czynności w warunkach zachowania ciągłości pracy oczyszczalni.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca skoordynuje ich przebieg z Użytkownikiem eksploatującym oczyszczalnię.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z ustanowieniem nadzoru, pomiarami, wytyczeniem osi przewodu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopów, itp. Zastosowanie mają tu wymagania określone w ST-01.01. Roboty pomiarowe i prace geodezyjne.

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych.

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

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

5.3. Wykopy

Wykopy pod rurociągi należy wykonać wg zasad podanych w ST-01.02. Roboty ziemne i ukształtowanie terenu.

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

Dla płytko ułożonych rurociągów zakłada się wykonanie wykopów pod sieci w formie wykopów otwartych, o ścianach nachylonych, nie obudowanych. Z kolei w niekorzystnych warunkach gruntowo-terenowych (grunty niespoiste nawodnione, głębokie wykopy, ograniczenia z tytułu sąsiednich obiektów) zaleca się wykonanie wykopów obudowanych o ścianach pionowych.

Rozstrzygnięcie potrzeby obudowy wykopu pozostawia się Wykonawcy robót.

Wykonywane wykopy nie mogą naruszać stateczności obiektów istniejących.

Wykopy pod projektowane sieci należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego do poziomu ok.20 cm wyższego od projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć przez wykop ręczny, bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Uwaga:

W rejonach skrzyżowań projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym ujawnionych w niniejszej dokumentacji wykopy należy wykonywać ręcznie. Również w przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie lub inne zakopane obiekty wykopy należy wykonywać ręcznie.

5.4. Odwodnienie wykopów

Z przeprowadzonych badań geologicznych wynika, że w wykopach na rzędnych projektowanych sieci technologicznych nie powinna wystąpić woda.

Jednak w przypadku jej wystąpienia zaleca się w miarę możliwości stosowanie odwodnienia powierzchniowego wykopów z odprowadzeniem wody z dna wykopu w miarę jego pogłębienia. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby nie dopuszczać do rozluźnienia gruntów podłoża. Przy nieskuteczności tego rodzaju odwodnienia należy zastosować obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej za pomocą igłofiltrów.

Odwodnienie wykopów nie może naruszać struktury podłoża pod projektowane rurociągi ani podłoża sąsiednich budowli.

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

Ewentualne szczegółowe rozwiązanie odwodnienia wykopów (projektu odwodnienia) w przypadku zaistnienia takiej konieczności pozostawia się do rozwiązania przez Wykonawcę robót.

5.5. Posadowienie rurociągów

Projektowane przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu.

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

- a) przy gruntach piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, gliniasto-piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni rurociągi można posadawiać bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- b) w gruntach skalistych, zbitych iłach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać posypkę piaskową lub żwirowo- piaskową o grubości 15-20 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem do stopnia $Is=0,98$;
- c) w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe o różnorodnym składzie) przy niezbyt głębokim ich zaleganiu, grunt ten należy wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową do

poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże w formie materacu z geowłókniny szerokości $2 \cdot DN$ rurociągu, na które należy założyć podsypkę żwirowo-piaskową grubości 15-30cm.

5.6. Montaż rurociągów

5.6.1. Ogólne zasady montażu rurociągów

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

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

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

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

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

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

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

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

Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

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

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

Technologia układania i montażu rurociągów jest ściśle związana z rodzajem danego rurociągu (tworzywa). Należy tu przestrzegać zasad określonych przez producenta rur oraz zasad

podanych poniżej.

5.6.2. Montaż rurociągów z PE

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

a) zgrzewanie doczołowe

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

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

Proces zgrzewania przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

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

Ocenę jakości zgrzewa należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

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

b) zgrzewanie przy pomocy połączeń elektrooporowych

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

c) *łączenie na nasuwki (mufy) z uszczelką z gumy*

Ten sposób łączenia wykorzystany jest w przypadku rur PE do kanalizacji zewnętrznej grawitacyjnej dla bezciśnieniowego przesylu medium,

5.6.3. Montaż rurociągów z PVC

Rurociągi z PVC będą łączone za pomocą systemowych połączeń kielichowych. System połączeń oparty jest na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych. Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym. Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.

Prawidłową technologię wykonywania połączeń kielichowych powinna obejmować::

- usunięcie korka ochronnego z kielicha i bosego końca łączonych rur (jeżeli występuje),
- posmarowanie smarem silikonowym ułatwiającym poślizg zamontowanej fabrycznie uszczelki wargowej,
- ustawienie współosiowo łączonych elementów; w trakcie łączenia nie powinno być odchylen od osi
- jeżeli rura była skracana, wióry i zadziory należy usunąć nożem lub skrobakiem; zalecane jest fazowanie (ukosowanie) końca rury, ułatwia to wykonanie połączenia i zabezpiecza przed wysunięciem,
- włożenie końca bosego do kielicha i wsunięcie do oznaczonego miejsca; czynność tą należy wykonać ręcznie, ewentualnie można posłużyć się dźwignią (w tym przypadku należy koniec rury zabezpieczyć drewnianym kołkiem); w niektórych przypadkach do montażu należy użyć sprzętu pomocniczego (pasy, bloki itd).

5.6.4. Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej

Rurociągi ze stali k/o będą łączone przez spawanie.

Stale nierdzewne chromowo-niklowe gatunek OH18N9 i podobne charakteryzują się strukturą austeniczną o dobrych właściwościach spawalniczych.

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

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

Metody spawania:

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

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

5.6.5. Bloki oporowe i podporowe

Zaprojektowane sieci ze względu na ich sposób łączenia (kołnierzowe, zgrzewane lub spawane) nie wymagają stosowania bloków oporowych.

Zastosowanie bloków oporowych i podporowych występuje wyłącznie przy mieszanym zestawie materiałowym w przypadku stosowania kształtek i armatury łączonej na kielichy.

5.7. Zасыpywanie wykopów

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

Zасыpywanie rurociągu ułożonego w wykopie należy przeprowadzać w trzech fazach:

a) wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków łącz.

Warstwę zasypową ochronną powinny stanowić grunt nieskalisty, bez grudek i kamieni, mineralny, sytki drobno lub średnioziarnisty. Wysokość warstwy ochronnej powinna wynosić 30cm ponad wierzch rury. Zasypkę należy zagęszczać przez ubijanie po obu stronach przewodu.

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

c) zasyp wykopu do powierzchni terenu. Do celu tego należy użyć gruntu rodzimego.

Zасыpywanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem do stopnia zagęszczenia $I=0,98$ i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór.

5.8. Próby szczelności rurociągów

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

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

- PN-B-10725:1991 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”
- PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”

5.8.1. Rurociągi wodociągowe i technologiczne

Próbkę szczelności rurociągów technologicznych i wodociągowych należy wykonać i odebrać

zgodnie z normą PN-B-10725; 1991.

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

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

5.8.2. Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² dla przewodów;
- 0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi; 0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

5.9. Oznakowanie trasy

Po przeprowadzeniu próby szczelności, zainwentaryzowaniu odcinka i wykonaniu obsypki do 0,5 m nad przewodem należy ułożyć nad rurociągiem taśmę lokalizacyjną z metalową wkładką.

Taśmę układać wkładką metalową do dołu.

5.10. Przejścia rurociągów pod drogami

Wśród projektowanych sieci występują odcinki rurociągów biegnące pod projektowanymi drogami i placami wewnętrznymi.

Z uwagi na odpowiednie zagłębienie rur PE, PVC i stali k/o w tych odcinkach jak i niewielkie natężenie ruchu rurociągi te nie wymagają specjalnego zabezpieczenia z tytułu obciążeń pochodzących od pojazdów.

5.11. Łuki, kolana i kształtki na sieciach

Na projektowanych sieciach należy stosować generalnie kształtki gotowe (fabryczne) dotyczy to: ⇒ rurociągów z tworzyw sztucznych (PVC, PE), dla których należy stosować katalogowe łuki, kolana, łączniki itp. oraz stosować uzupełniając załamania trasy w ramach dopuszczalnego odchylenia osiowego danego rurociągu,

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

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

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

5.12. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów

Projektowane rurociągi praktycznie w całości wykonane będą z materiałów niekorodujących (tworzywa sztuczne, stal kwasoodporna) i jako takie nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

5.13. Zestawienie projektowanych sieci i obiektów sieciowych

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	DŁUGOŚĆ (ILOŚĆ)
1	2	3
1	<u>RUROCIĄGI:</u> Rurociągi ścieków od istniejących rurociągów do komory KR r. stal kwasoodporna Dz 608*4,0 (OH18N9) r. PE Dz 280 (PE 100 SDR 17,0, PN 10)	20,9 m 13,2 m
2	Rurociąg ścieków z komory KP do komory K1 r. PE Dz 0,675 m (SN 8) r. PE Dz 630 (PE 80 SDR 33, PN 4)	33,6 m 14,7 m
3	Rurociągi ścieków z komory KP do zbiornika ZRS i ze zbiornika ZRS do komory KP r. PE Dz 225 (PE 80 SDR 21, PN6,3) r. PE Dz 560 (PE 80 SDR 33, PN4)	14,4 m 9,2 m
4	Rurociągi ścieków z reaktora RB do komory KRS, i z komory KRS do osadników OWR.1-2 r. stal kwasoodporna Dz 508*4,0 (OH18N9) r. stal kwasoodporna Dz 708*4,0 (OH18N9) r. PE Dz 630 (PE 80 SDR 33, PN 4)	7,6 m 22,3 m 66,4 m
5	Rurociągi ścieków z osadników OWR.1 i OWR.2 do punktu PPS oraz z punktu PPS do komory KPSO oraz z komory KPSO do studzienki Si13 r. stal kwasoodporna Dz 156*3,0 (OH18N9) r. stal kwasoodporna Dz 408*4,0 (OH18N9) r. stal kwasoodporna Dz 508*4,0 (OH18N9) r. PE Dz 560 (PE 80 SDR 33, PN 4)	1,2 m 19,2 m 10,5 m 37,3 m
6	Rurociągi osadu recyrkulowanego z osadników OWR.1-2 do komór KO.1-2 r. stal kwasoodporna Dz 306*3,0 (OH18N9) r. PE Dz 355 (PE 80 SDR 33, PN 4)	12,2 m 45,2 m
7	Rurociągi osadu recyrkulowanego z pompowni POF do reaktora RB r. PE Dz 355 (PE 80 SDR 21, PN 6,3)	74,6 m
8	Rurociągi osadu nadmiernego i części pływających z pompowni POF do komory KA, komór KST.1-3 i spustowy do studzienki Ss r. PE Dz 110 (PE 80 SDR 21, PN 6,3) r. PE Dz 160 (PE 80 SDR 21, PN 6,3)	4,0 m 82,3 m
9	Rurociąg osadu ustabilizowanego od rurociągów z komór KST.1-3 do pompowni POS r. PE Dz 255 (PE 80 SDR 33, PN 4)	48,0 m
10	Rurociąg osadu ustabilizowanego od istniejącego rurociągu z komory KA do stacji SOON r. PE Dz 160 (PE 80 SDR 21, PN 6,3)	18,9 m
11	Rurociągi sprężonego powietrza ze stacji SD do reaktora RB i komór KST.1-3 r. stal kwasoodporna Dz 356*3,0 (OH18N9) r. stal kwasoodporna Dz 608*4,0 (OH18N9)	31,9 m 56,2 m
12	Rurociągi preparatu Brenntaplus ze stacji SDZW i koagulantu pix ze stacji SDK r. PE Dz 25 (PE 80 SDR 11, PN 12,5)	33,8 m
13	Rurociąg części pływających z osadnika OWR.2	

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE

ST-05.02.Sieci technologiczne

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	DŁUGOŚĆ (ILOŚĆ)
1	2	3
	do pompowni POF r. PVC Dz 0,20 m (SDR 34, SN 8) klasa S, lite	46,8 m
14	Rurociągi wód nadosadowych z komór KST.1-3 do studzienki Si6 r. PE Dz 255 (PE 80 SDR 33, PN 4) r. PVC Dz 0,20 m (SDR 34, SN 8) klasa S, lite	17,7 m 21,7 m
15	Rurociąg ścieków dowożonych z punktu PZL do komory KR r. stal kwasoodporna Dz 206*3,0 (OH18N9) w łupinie z pianki poliuretanowej gr. 10 cm w otulinie z blachy k/o	6,9 m
16	Rurociągi odwodnieniowe studzienki S2 do studzienki Si12 i rektora RB do studzienki Si13 r. stal kwasoodporna Dz 206*3,0 (OH18N9) r. PE Dz 160 (PE 80 SDR 33, PN 4) r. PE Dz 200 (PE 80 SDR 33, PN 4)	2,1 m 6,1 m 14,7 m
17	Rurociąg odwodnieniowy z punktu PZL do studzienki Si12 r. PVC Dz 0,16 m (SDR 34, SN 8) klasa S, lite	15,1 m
18	Profile kanalizacji - odcinki od studzienki Si2 do Si3 oraz od studzienki Ss do Si2 r. PVC Dz 0,20 m (SDR 34, SN 8) klasa S, lite	63,2 m
19	Rurociągi kanalizacji - odcinki od wpustu Wp2 do Si4, od wpustu Wp1 do S6, od stacji SDZW do Si5 i od stacji SDK do Si1 r. PVC Dz 0,11 m (SDR 34, SN 8) klasa S, lite r. PVC Dz 0,16 m (SDR 34, SN 8) klasa S, lite r. PVC Dz 0,20 m (SDR 34, SN 8) klasa S, lite	5,1 m 8,3 m 53,2 m
20	Rurociągi kanalizacji - odcinki od stanowisko SCWA do komory KC i od odwodnienia liniowego do studzienki S14 r. PVC Dz 0,16 m (SDR 34, SN 8) klasa S, lite r. PVC Dz 0,20 m (SDR 34, SN 8) klasa S, lite	4,7 m 44,3 m
21	Rurociągi wody technologicznej r. PE Dz 63 (PE 80 SDR 13,6, PN 10) r. PE Dz 75 (PE 80 SDR 13,6, PN 10) r. PE Dz 90 (PE 80 SDR 13,6, PN 10) r. PE Dz 110 (PE 80 SDR 13,6, PN 10)	10,9 m 16,3 m 4,2 m 141,5 m
22	Rurociągi wody wodociągowej r. PE Dz 32 (PE 80 SDR 13,6, PN 10) r. PE Dz 40 (PE 80 SDR 13,6, PN 10) r. PE Dz 50 (PE 80 SDR 13,6, PN 10) r. PE Dz 90 (PE 80 SDR 13,6, PN 10)	23,1 m 7,8 m 3,0 m 103,8 m
23	<u>ARMATURA:</u> Zasuwa kołnierzowa miękkouszczelniona DN 80 z obudową i skrzynką uliczną	5 kpl.
24	Zasuwa kołnierzowa miękkouszczelniona DN 150 z obudową i skrzynką uliczną	7 kpl.
25	Zasuwa kołnierzowa miękkouszczelniona DN 200	1 kpl.

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.02.Sieci technologiczne

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	DŁUGOŚĆ (ILOŚĆ)
1	2	3
	z obudową i skrzynką uliczną	
26	Zasuwa kołnierзова miękouszczelniona DN 200	1 szt.
27	Hydrant nadziemny DN 80 PN 16	4 szt.
28	Hydrant podziemny DN 80 PN 16 ze skrzynką uliczną do hydrantów	1 kpl.
29	<u>OBIEKTY:</u> Studzienka S1,S2 kręgi żelbetowe DN 1400 łączone na uszczelki gumowe; właz żeliwny klasy B125 stopnie złazowe, wodoszczelne połączenie studzienki z rurami	2 kpl.
30	Studzienka Sz kręgi żelbetowe DN 1200 łączone na uszczelki gumowe; właz żeliwny klasy B 125 stopnie złazowe, wodoszczelne przejścia na rurociągi	1 kpl.
31	Studzienka S3, S6, S8 kręgi żelbetowe DN 1000 łączone na uszczelki gumowe; właz żeliwny klasy D400 stopnie złazowe, wodoszczelne przejścia na rurociągi	3 kpl.
32	Studzienka S4, S5, S7, S11, S13, Ss kręgi żelbetowe DN 1000 łączone na uszczelki gumowe; właz żeliwny klasy B125 stopnie złazowe, wodoszczelne przejścia na rurociągi	6 kpl.
33	Studzienka S9, S10, S12, S14 i S15 z PVC/PP Dwew.=425 mm właz żeliwny klasy D400	5 kpl.
34	Przebudowa studzienek Si8-Si12 oraz Szi2-Szi6 (dołożenie kręgów żelbetowych D=1,0 m z płytą pokrywową i włazem klasy B125) do rzędnych projektowanego terenu	10 kpl.
35	Przebudowa studzienki Si13 średnicy D-1,4 m w związku z włączeniem rurociągu PE Dz 560 (dołożenie kręgów żelbetowych D=1,4 m z płytą pokrywową i włazem klasy B125) do rzędnych projektowanego terenu	1 kpl.
36	Wpusty deszczowe Wp1, Wp2 rura betonowa DN 500 z osadnikiem, pierścieniem odciążającym, płytą pośrednią i żeliwnym wpustem deszczowym klasy D400	2 kpl.
37	Odwodnienie liniowe DN 150 klasy D400, długości L=4,0 m	1 kpl.
38	Odwodnienie liniowe DN 150 klasy D400, długości L=11,0 m	1 kpl.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

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

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności usytuowania przewodu w planie oraz jego usytuowania wysokościowego (rzędnych) z Dokumentacją Techniczną,
- zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów w sposób ustalonych w instrukcji producenta rur,
- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji,
- zabezpieczeniu innych przewodów w wykopie
- zbadaniu zabezpieczenia przeciw prądom błądzącym przez oględziny izolacji oraz punktów kontrolnych,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża
- naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją, - zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- głębokości ułożenia przewodu,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- zmiany kierunków przewodów,
- kontrola połączeń przewodów, kontrola spawania
- szczelności przewodu
- prawidłowości wykonania podsypek i osypek
- prawidłowości montażu uzbrojenia sieci i odwodnień liniowych

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

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

wcześniej zrealizowanego pomiaru.

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST- 00.01 pkt. 7.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych pomiarów z natury.

Jednostką obmiaru jest :

- mb: rurociągów technologicznych i wod.-kan. liczony wzdłuż osi rurociągów,
- kpl...: studzienek kanalizacyjnych, hydrantów podziemnych, armatury z wyposażeniem, odwodnień liniowych, wpustów deszczowych
- szt...: hydrantów nadziemnych, armatury

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 8.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

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

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w

Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,

- protokoły z odbiorów częściowych,
- protokoły z przeprowadzonego płukania
- dezynfekcji przewodów oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych dla przewodów wodociągowych
- Protokoły badań szczelności poszczególnych przewodów.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01 pkt. 9.

Cena montażu sieci technologicznych i wod-kan obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych, skrzynek ulicznych,
- włączenie do istniejącej sieci wraz z armaturą,
- przepięcia i przełączenia istniejących wodociągów i przyłączy,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- montaż otulin termoizolacyjnych,
- demontaż kolidujących odcinków, wywóz i utylizacja odpadów (rurociągu zdemontowanego)
- oznakowanie trasy rurociągów taśmą z wkładką metalową
- próby szczelności i ciśnienia,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- zasypywanie wykopu z zagęszczaniem gruntu,
- odtworzenie nawierzchni drogowych,
- odtworzenie zieleni,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena wykonania żelbetowych i z PVC/PP studni kanalizacyjnych liczonych w kompletach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą

robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,

- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- wykonanie podbudowy z betonu,
- roboty betonowe towarzyszące,
- montaż elementów prefabrykowanych studni ,
- montaż włazów,
- wykonanie warstw izolacyjnych,
- przyłączenie rurociągów,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena montażu węzłów hydrantowych liczona w sztukach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- montaż węzła hydrantowego wraz z armaturą i uzbrojeniem,
- wykonanie podłoża betonowego,
- wykonanie podsypki i obsypki węzła,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach

Cena montażu zasuw mierzonych w sztukach obejmuje:

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

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 12517:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania radiograficzne złączy spawanych - Poziomy akceptacji
PN-87/M-69776	Określenie wysokości wad spoin na radiogramie. PN-EN 25817. Złącza stalowe spawane łukowo.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
PN-85/H-74306	Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 1 Mpa.
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 448:2005	Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowania, sterowanie jakością.
PN-84/M.-74024/03	Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 Mpa.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
PN-92/B-10729.	Kanalizacja. studzienki kanalizacyjne.

10.2. Inne

- Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 3: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Warszawa, wrzesień 2001,
- Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 9: Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych", Warszawa, Warszawa, wrzesień 2003,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690) wraz z późniejszymi zmianami,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez SGGiK Warszawa