

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-06

SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE

Spis treści

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres Robót objętych ST	3
1.4. Określenia podstawowe	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2. MATERIAŁY - WYMAGANIA I STANDARDY	4
2.1. Armatura	4
2.2. Rury i kształtki	6
2.2.1. Rury ze stali kwasoodpornej	6
2.2.2. Rury z PEHD	7
2.2.3. Rury z PVC	7
2.2.4. Rury z tworzyw sztucznych wzmacnianych włóknem szklanym GRP	7
2.2.5. Rury preizolowane	7
2.3. Studzienki betonowe	8
2.4. Złącza mechaniczne	8
2.5. Materiały do ociepleń rurociągów	8
3. SPRZĘT	9
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	9
5. WYKONANIE ROBÓT	10
5.1. Roboty ziemne	10
5.1.1. Wykopy	10
5.1.2. Zasyпки	10
5.1.3. Zabezpieczenia antykorozyjne	10
5.2. Układanie rurociągów	11
5.2.1. Rurociągi stalowe	11
5.2.2. Rurociągi z PEHD	11
5.2.3. Rurociągi z tworzyw sztucznych wzmacnianych włóknem szklanym GRP	12
5.2.4. Rurociągi z PVC	12
5.3. Połączenia	14
5.3.1. Połączenia spawane	14
5.3.2. Połączenia rozłączalne	14
5.4. Narzędzia i środki konserwacji	15
5.5. Części zamienne	15
5.6. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni	15
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	16
6.1. Bieżąca kontrola Inżyniera	16
6.2. Badanie i próba szczelności rurociągów	16
6.3. Kontrola wykonania zgrzewu czołowego i elektrooporowego	17
6.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów	17
6.5. Bieżąca kontrola Wykonawcy	17
7. OBMIAR ROBÓT	17
8. ODBIÓR ROBÓT	17
8.1. Wymagania ogólne	17
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót	17
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	17
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	18

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST-06 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie sieci międzyobiektowych, które zostaną wykonane dla inwestycji „**Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim**”.

Celem wykonania Specyfikacji Technicznej jest poszerzenie i doprecyzowanie wymagań technicznych i danych określonych w Projekcie Budowlanym i Projekcie Wykonawczym.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST-06) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót w zakresie sieci międzyobiektowych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie sieci ujętych w pkt.1.3.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie sieci technologicznych międzyobiektowych, sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Są to roboty ujęte w dokumentacji projektowej dla inwestycji pn. „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

Zestawienie projektów zamieszczono w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

W sieci międzyobiektowe wchodzi:

- przewody i kanały ściekowe
- przewody osadowe, piasek, PIX
- przewody powietrza,
- kanalizacja sanitarna własna
- kanalizacja deszczowa
- rurociągi wody pitnej
- rurociągi wody technologicznej
- rurociągi biogazu
- rurociągi ciepłownicze.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia i definicje w niniejszej ST są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST-00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY - WYMAGANIA I STANDARDY

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem zapewnienia tych samych właściwości technicznych, oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera.

Dla wszystkich urządzeń należy przyjąć minimalny okres użytkowania 80000 godzin (klasa 5 wg PN-EN 12255).

Materiał, ścienia, ciśnienia rur wg projektu wykonawczego.

2.1. Armatura

Zasuwy na sieci – zasuwki żeliwne klinowe, PN 10, kołnierzowe z uszczelnieniem miękkim o średnicy DN200, DN150, DN100, DN80.

Cechy techniczne:

- ciśnienie nominalne PN10 lub PN16 (zgodnie z Projektem Wykonawczym)
- możliwość wymiany uszczelki wrzeciona (typu O-ring) pod ciśnieniem
- możliwość późniejszej zabudowy napędu lub wskaźników położenia, bez konieczności wymiany pokrywy
- gładki równy przelot bez gniazda
- klin z opróżnieniem, z żeliwa EN-GJS-400-18 zgodnie z EN1563 pokryty elastomerem, dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną
- prowadnice klina wykonane z tworzywa odpornego na zużycie o wysokich właściwościach ślizgowych
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min EN-GJS400 zgodnie z EN1563
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej) z walcowanym gwintem
- wrzeciono odizolowane na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy, wyposażone w pierścień oporowy
- ułożyskowanie wrzeciona za pomocą podkładek ślizgowych wykonanych z żywicy POM
- uszczelnienie wrzeciona 3 uszczelkami typu O-ring
- uszczelka połączenia korpusu i pokrywy, wykonana z elastomeru zagłębiona w rowku pokrywy
- uszczelka zwrotna wrzeciona (stanowiąca główne uszczelnienie) wykonana z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona poprzez pierścień dławicowy wykonany z elastomeru, zapewniający perfekcyjne uszczelnienie
- śruby z łbem walcowym łączące pokrywę z korpusem wpuszczone w gniazda pokrywy i zabezpieczone przed korozją masą zalewową
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego (mosiądzu o małej zawartości cynku) o podwyższonej wytrzymałości, z możliwością jej wymiany w całym zakresie średnic
- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2 PN10/PN16
- klasa szczelności A
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność min 12N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, odporność na uderzenie pracą 5 Nm – poświadczone badaniami potwierdzonymi przez niezależną jednostkę

Zasuwy na przyłączach – zasuwki przeznaczone do montażu na przewodach PEHD

Cechy techniczne:

- ciśnienie nominalne PN16
- gładki przełot bez gniazda
- miękkouszczelniający klin wykonany z mosiądzu - Ms 58 (lub równoważne), pokryty elastomerem dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną
- korpus i pokrywa wykonane z żywicy POM
- zasuwy z obustronnym złączem ISO dla rur PE
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważne) z walcowanym gwintem
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona - uszczelka zwrotna

Do obsługi zasuw zastosowano obudowy teleskopowe o konstrukcji tzw. teleskopu z profili zamkniętych. Skrzynka uliczna do sieci wodociągowych z żeliwa szarego min. GG-20, DIN4056. Pokrywa oznaczona literą „W”.

Zasuwy umieszczone zostały w odległości max 300 m na odcinkach prostych sieci i w miejscach odejść projektowanych przewodów, w taki sposób, aby w przypadku awarii odcinka sieci, zapewniona była stała dostawa wody. Zasuwy na odejściach do przyłączy zaprojektowane zostały w odległości ok.0,5m od przewodu głównego. Zasuwy odcinające należy rozmieścić zgodnie z profilem podłużnym.

Zasuwy należy posadawiać na płycie stabilizacyjnej, betonowej o wymiarach 50x50x5cm. Przy zamontowanej armaturze zainstalować tabliczki informacyjne zgodnie z normą PN-86 B-09700.

Zasuwy klinowe kołnierzowe

- Medium – woda pitna, woda technologiczna, ścieki, osady,
- Wykonanie konstrukcyjno-materiałowe
 - wrzeciono ze stali nierdzewnej
 - pierścień dławicowy z EPDM
 - uszczelka wargowa z EPDM
 - korpus, pokrywa z żeliwa wewnątrz i zewnątrz epoksydowane
 - kołnierze PN10.

Hydranty p. pożarowe nadziemne, podziemne

Hydranty podziemne wolnoprzelotowe – w celach eksploatacyjnych projektuje się hydranty podziemne montowane na przewodach. Hydranty eksploatacyjne DN80 montowane są bezpośrednio na przewodzie na trójnikach z żeliwa sferoidalnego.

Cechy techniczne:

- ciśnienie nominalne do 16 bar,
- wolny przełot gwarantujący wydajność min. 150 m³/h (przy Dp=1 bar),
- kolumna wykonana ze stali nierdzewnej,
- mechanizm odcinający i uruchamiający wyprowadzony poza kolumnę hydrantu
- płyta odcinająca z krańcowymi ogranicznikami ruchu oraz przekładnia płyty odcinającej ze stali nierdzewnej,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021 z walcowanym gwintem
- uchwyt kłowy, korpus przekładni i cokół z żeliwa sferoidalnego GGG 400, zabezpieczone antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność min 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, odporność na uderzenie pracą 5 Nm – poświadczone badaniami potwierdzonymi przez niezależną jednostkę
- możliwość skrócenia lub przedłużenia na miejscu budowy
- całkowite odwodnienie kolumny w stanie zamkniętym - ilość wody pozostałej „zero”
- możliwość podłączenia rury PE do odwodnienia hydrantu

• odwodnienie zabezpieczone przed ciśnieniowym wypływem wody
Należy zastosować zgodnie z projektem hydranty Dn80 z samoczynnym odwodnieniem, podwójnym zamknięciem na ciśnienie PN 10 zgodnie z normą PN-EN 1074-6:2005 (U).

Wodomierz sprzężony

- Medium – woda pitna
 - wodomierz główny – wodomierz Woltmann'a
 - wodomierz boczny – wielostrumieniowy
- Wykonanie konstrukcyjno-materiałowe
 - korpus pokryty powłoką epoksydową
 - wysokiej czułości zawór przełączający
 - liczydła zabezpieczone kłapką
 - pozioma oś wirnika w wodomierzu głównym
 - wodomierz boczny o wysokiej czułości wyposażony w zawór zwrotny
 - trwałe łożyska szafirowe
 - wymiana wkładu pomiarowego bez konieczności demontażu wodomierza z sieci.
- Zakres średnic: Dn150

Zawór antyskażeniowy

- Medium – woda pitna
- Wykonanie konstrukcyjno-materiałowe
 - korpus z żeliwa pokryty powłoką epoksydową
 - membrana z EPDM
- Zakres średnic: Dn150

Pozostała armatura sieci międzyobiektowych (zasuwa nożowa, zawór zwrotny, przepustnica, wstawka montażowa) wg ST-05.

2.2. Rury i kształtki

Dostarczone rury powinny być fabrycznie cechowane wzdłuż rury. Cecha winna zawierać:

- nazwę producenta,
- rodzaj dopuszczonego medium,
- klasę i nazwę surowca ,
- długość, średnicę i grubość ścianki,
- nr norm lub aprobat,
- własności wytrzymałościowe rury.

Kształtki żeliwne:

Cechy techniczne:

- materiał: żeliwo sferoidalne
- zabezpieczenie antykorozyjne: wewnątrz i zewnątrz żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej
- grubość warstwy zabezpieczającej 250 mm
- owiercenia kołnierzy PN-EN1092-2

2.2.1. RURY ZE STALI KWASOODPORNEJ

Przewody technologiczne bezpośredniego kontaktu z osadami w miejscach określonych projektem oraz przewody powietrza będą wykonane ze stali 1.4301.

Połączenia tych rur będą:

- spawane elektrycznie, elektrody 308L/MVR AC/DC
- spoina "Y" według PN-75/M-69014,
- klasa złącza "D", wymagania według PN-78/M-69011.

2.2.2. RURY Z PEHD

Rury i kształtki PEHD do budowy wodociągu, sieci wody technologicznej, przewodów osadu, tłuszczu, przewodów i kanałów do biofiltra, kanalizacji ciśnieniowej i instalacji przemysłowych, przewodów gazowych oraz rury ochronne.

Muszą posiadać: Certyfikat na Znak Bezpieczeństwa „B”, Aprobata Techniczną.

Muszą spełniać wymagania norm: ISO 4427, ISO 4437, PN-EN 1119:2000, PN-EN 1228:1999, PN-EN 1555-1:2004, PN-EN 12201-1:2004, PN-EN 13244-1:2004, PN-EN 12666-1:2007.

Materiał: PE 100, PE80

Rodzaje połączeń: zgrzewanie doczołowe i kształtki elektrooporowe, połączenia PE/stal, PE/żeliwo.

Rodzaje rur:

Rury: PE 100, SDR 26, SDR 17, SDR11,

Rury: PE 80, SDR 17, SDR17,6, SDR13,6.

2.2.3. RURY Z PVC

Rury kanalizacyjne z PVC, muszą posiadać Aprobata Techniczną.

Parametry:

- Materiał: PVC
- Rodzaj połączenia: Kielichowe z uszczelką gumową
- Temp. robocza [°C] +60
- Stosowane będą rury kielichowe PVC-U z uszczelką klasy S (SN 4, SN 8).
- Zakres średnic Dz: 160, 200, 250, 315, 400.

2.2.4. RURY Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMACNIANYCH WŁÓKNEM SZKLANYM GRP

Rury i kształtki z GRP do przewodów i kanałów ściekowych, muszą posiadać Aprobata Techniczną.

Parametry:

- Materiał: GRP
- Rodzaj połączenia: łączniki z tworzywa GRP z uszczelką z np. EPDM
- Stosowane będą rury klasy SN 5000 PN1, PN6
- Zakres średnic PN1 Dn: DN1000, DN900, DN800, DN600, DN200
- Zakres średnic PN6 Dn: DN900, DN700, DN600

2.2.5. RURY PREIZOLOWANE

Siec i przyłącza cieplne w technologii rur preizolowanych.

Rura preizolowana składa się z:

- rur czarnych bez szwu, izolowanych pianką poliuretanową w płaszczu z rur Spiro
- rur stalowych bez szwu w otulinie z pianki poliuretanowej i rurze osłonowej PEHD.

Łączenie rur poprzez zgrzewanie łukowe lub gazowe spoinami co najmniej III klasy.

W ramach realizacji należy wykonać inwentaryzację geodezyjną wszystkich połączeń rurociągów (podać odległości między połączeniami).

2.3. Studzienki betonowe

Należy zastosować studnie betonowe prefabrykowane (D1,0m, D1,2m, D1,5m, D2,0m, D3,0m) z betonu wodoszczelnego W6, W8, mrozoodpornego F50 skonstruowane wg PN-B-03264, PN-B-10729 z elementów:

- dolnej części wykonanej jako monolit, w którym umocowane są mufy przyłączeniowe rur na przelocie i na dopływach. Przyłączenia rur są wykonane pod kątem wskazanym w dokumentacji. Monolit posiada zintegrowaną uszczelkę do połączeń z kręgami górnymi.
- kręgów ze zintegrowaną uszczelką.
- płyty pokrywowej z otworem na właz.
- pierścieni wyrównawczych (pod właz) wysokości 6 cm, 8 cm, 10 cm.
- włazów żeliwnych typu ciężkiego z pokrywą żebrowaną o nośności: 25 T (klasy C), 40 T (klasy D)

Poziom górnej powierzchni włazu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nawierzchnią, natomiast w terenach zielonych powinien być usytuowany, co najmniej 8 cm nad powierzchnią terenu.

Studnie należy ustawić na podłożu zagęszczonym do współczynnika 95% ZPPr wysokości 15 cm z piasku.

Nie dopuszcza się zastosowania studni z kręgów łączonych na zaprawę cementową.

Studzienki należy zabezpieczyć z zewnątrz przez zagruntowanie oraz trzykrotne posmarowanie masą bitumiczną.

2.4. Złącza mechaniczne

Połączenia kołnierzowe

Kołnierze użyte w połączeniach kołnierzowo-śrubowych muszą być zgodne z PN-EN 1092-1:2006. Do połączeń rurociągów należy zastosować kołnierze przewidziane dla ciśnienia min. 1,0 MPa lub 1,6 MPa zgodnie z projektem.

Do połączeń rurociągów współpracujących z urządzeniami lub armaturą, śruby łączące ich elementy składowe powinny być wykonane w klasie średnio-dokładnej ze stali nierdzewnej. Rodzaje i wymiary stosowanych śrub, nakrętek, podkładek muszą odpowiadać warunkom zawartym w PN. Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w odpowiednie podkładki.

W połączeniach elementów wykonanych ze stali ocynkowanej lub stopów aluminium, podkładki ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Stosowane uszczelnienia muszą być bezazbestowe, dostosowane do parametrów (ciśnienie, temperatura, czynnik roboczy) oraz muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości.

2.5. Materiały do ociepleń rurociągów

Przyjęto:

- dla rurociągów podziemnych:
 - *łupki z pianki poliuretanowej w osłonie z folii PCV,
- dla rurociągów napowietrznych:
 - *wełna mineralna w osłonie z blachy aluminiowej,
 - *łupki z pianki poliuretanowej w osłonie z blachy aluminiowej

Grubości ociepleń należy przyjąć zgodnie z Dokumentacją Projektową (min. 10cm).

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- półautomat spawalniczy 400 amper,
- klucze dynamometryczne,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna
- prostownica do rur,
- zgrzewarka do rur PEHD,
- spycharko-ładowarkę kołową,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochód dostawczy o ładowności do 1 tony,
- spawarka elektryczna,
- komplet do spawania gazowego.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

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

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Transportowane elementy (np. armatura itd.) powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem i uszkodzeniami.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne. Z uwagi na ich specyficzne właściwości należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta. Jeżeli w instrukcji lub wytycznych producenta nie sformowano innych zaleceń, to należy zachować następujące wymagania przy transporcie:

- przewóz rur może się odbywać wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinien się odbywać przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadłe do rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu,
- przy załadunku i rozładunku rur nie można rzucać ani przewracać po pochylni.

Składowanie

Rury powinny być składowane obok siebie na całej powierzchni lub zabezpieczone przed przesuwaniem się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

Przy składowaniu rur i wyrobów z tworzyw sztucznych należy zachować następujące wymagania:

- rury powinny być składowane na równym i gładkim podłożu, pozbawionym kamieni i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenia,
- rury w prostych odcinkach składować w stanach na równym podłożu na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 i w odstępach 1 m.

Składowanie rur w stosach powinno się odbywać z zastosowaniem belek drewnianych, które powinny pokrywać przynajmniej 50% powierzchni składowania. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 2,0 m.

Oryginalne opakowania fabryczne, najczęściej w formie palet rur, nadają się zarówno do transportu jak i składowania.

- Szczególną uwagę należy zwrócić na zakończenia rur i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniami i uszkodzeniem (kapturki, wkładki itp.).
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych z uwagi na to, że w ujemnych temperaturach wzrasta podatność na uszkodzenie mechaniczne większości tworzyw sztucznych.
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na promieniowanie UV, w związku z czym należy je chronić przed długotrwałą ekspozycją na światło słoneczne.
- Składowane rury i kształtki nie mogą być narażone na oddziaływanie rozpuszczalników i kontakt z otwartym ogniem.
- Rury z różnych materiałów i 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dla robót podano w ST – 00 Wymagania ogólne.

5.1. Roboty ziemne

5.1.1. WYKOPY

Wymagania określające sposób wykonania wykopów zostały przedstawione w ST-02.

5.1.2. ZASYPKI

Wymagania określające sposób zasypywania wykopów, wykonywania podsypek i nasypów przedstawiono w ST-02 „Roboty ziemne”.

5.1.3. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Zabezpieczenie antykorozyjne armatury winno być wykonane w wytwórni przez producenta.

5.2. Układanie rurociągów

5.2.1. RUROCIĄGI STALOWE

Przewody technologiczne transportujące ścieki, osad cyrkulacyjny i przefermentowany, powietrze technologiczne wykonane będą ze stali nierdzewnej 1.4301.

Połączenia tych rur będą:

- spawane elektrycznie, elektrody 308L/MVR AC/DC
- spoina "Y" według PN-75/M-69014,
- klasa złącza "D", wymagania według PN-78/M-69011.

5.2.2. RUROCIĄGI Z PEHD

- Przewody i armatura

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Osie przewodów w wykopach oraz rzędne początku i końca każdego odcinka powinna być wytyczone i oznakowane.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury.

Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem. Przy konieczności pokonania nieprzewidzianej przeszkody zmiany trasy należy uzgodnić z Projektantem i Inspektorem nadzoru.

W miejscach załamań (stosownie do wymagań dostawcy rur) należy przewidzieć bloki oporowe dla zabezpieczenia rurociągu. Bloki powinny być oparte się o nienaruszony grunt i być symetryczne do osi rurociągu.

Ułożony odcinek przewodu wodociągowego powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem.

Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

Na przewodach ciśnieniowych powinna być zamontowana armatura o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1MPa (10 bar). Należy stosować zasuwy klinowe z końcówkami do połączeń z PE i/lub zasuwy kołnierzowe do połączeń kołnierzowych, z obudowami i skrzynkami do zasuwy.

- Połączenia rur z PE

Rury i kształtki z PE należy łączyć przez zgrzewanie zgodnie z instrukcją Producenta.

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

Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych odbywa się przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Elektrogrzewanie powinno

być wykonywane przy unieruchomionych końcówkach rur. Zakres temperatur w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do $+45^{\circ}\text{C}$.

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

W połączeniach kołnierзовych przewodów biogazu należy stosować uszczelki z materiału odpornego na działanie siarkowodoru.

Po przeprowadzeniu próby szczelności, zainwentaryzować odcinki i wykonać obsypki nad przewodem wg wytycznych producenta rur.

5.2.3. RUROCIĄGI Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMACNIANYCH WŁÓKNEM SZKLANYM GRP

- Przewody

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Osie przewodów w wykopach oraz rzędne początku i końca każdego odcinka powinna być wytyczone i oznakowane.

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania wg wytycznych producenta rur.

Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem. Przy konieczności pokonania nieprzewidzianej przeszkody zmiany trasy należy uzgodnić z Projektantem i Inspektorem nadzoru.

W miejscach załamań (wg wytycznych dostawcy rur) należy przewidzieć połączenia blokowane dla zabezpieczenia rurociągu.

Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

- Połączenia rur z GRP

Rury i kształtki z GRP należy łączyć za pomocą łączników wykonanych z tworzywa GRP z uszczelką z np. EPDM, zgodnie z instrukcją Producenta rur.

Po przeprowadzeniu próby szczelności, zainwentaryzować odcinki i wykonać obsypki nad przewodem wg wytycznych producenta rur.

5.2.4. RUROCIĄGI Z PVC

- Ogólne warunki układania (montażu)

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

Rury powinny mieć dopuszczenie do stosowania w obszarze pod konstrukcjami budowli (drogami) – oznaczone i badane na jako UD.

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

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy sprawdzić drożność istniejących odcinków kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

- Układanie przewodu na dnie wykopu

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie.

Rury i kształtki z PVC należy układać na przygotowanym podłożu (podsypce piaskowej). Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Przy obsypywaniu ułożonego odcinka i zagęszczaniu obsypki należy zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się.

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

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

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

Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

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

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

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

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

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

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Polska Norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o 0,20 m.

Przejścia pod drogami należy wykonać w stalowej rurze osłonowej w izolacji PE i z zamknięciem końców rur manszetami.

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

- Połączenia rur z PVC

Połączenia rur z PVC należy wykonać jako kielichowe z gumowym pierścieniem uszczelniającym (uszczelka wargowa). Rury powinny być układane kielichami w stronę przeciwną do kierunku przepływu ścieków.

Przed połączeniem bosc końce rur należy smarować środkiem ułatwiającym poślizg. Bosc końce rur wciskać w kielich do miejsca oznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do wykonania kolejnego złącza, każda ostatnia rura do kielicha której wciskany będzie bosy koniec następnej rury powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie obsypki wstępnej.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

- Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

W przypadku skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym: telekomunikacyjnym, elektro-energetycznym, wodociągowym i kanalizacyjnym należy stosować zabezpieczenia zgodnie z odpowiednimi normami tj. PN-91/M-34501 dla gazociągów i PN-76/E-05125 dla kabli energetycznych.

Kable energetyczne i telekomunikacyjne należy osłonić rurami dwudzielnymi o średnicy do 110 mm. Końcówki rur uszczelnić pianką poliuretanową.

Roboty ziemne w miejscach zbliżeń z gazociągiem, kablami, wodociągiem itp. należy wykonywać ręcznie.

Po przeprowadzeniu próby szczelności, zainwentaryzować odcinki i wykonać obsypki nad przewodem wg wytycznych producenta rur.

- Studzienki kanalizacyjne z kręgów żelbetowych

Studnie należy ustawić na podłożu z 15 cm z piasku zagęszczonym do współczynnika I_s 0,95%.

Na dnie wykopu na podsypce piaskowej należy wykonać betonową płytę podfundamentową, grubości 10 cm z betonu B-7,5. Na płycie należy ustawić monolityczne dno studzienki rewizyjnej. Dla wszystkich rurociągów wykonać w dnie studni i kręgach betonowych przejścia szczelne z zastosowaniem łańcuchów uszczelniających.

Na pierścieniu dna studzienki należy posadzić kręgi żelbetowe łączone na uszczelkę.

Kręgi należy przykryć pokrywą betonową na podmurówce z cegły ceramicznej. Na płycie należy zamontować właz żeliwny. Na dnie studzienki należy wykonać kinetę betonową.

Poziom górnej powierzchni włazu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nawierzchnią, natomiast w terenach zielonych powinien być usytuowany, co najmniej 8 cm nad powierzchnią terenu.

Nie dopuszcza się zastosowania studni z kręgów łączonych na zaprawę cementową.

Studzienki należy zabezpieczyć z zewnątrz przez zagruntowanie oraz trzykrotne posmarowanie masą bitumiczną.

5.3. Połączenia

5.3.1. POŁĄCZENIA SPAWANE

Każde spawanie będzie wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy doświadczonych w poszczególnych typach spawania. Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że wszyscy spawacze mają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac spawalniczych.

Wykonawca powinien prowadzić, do wglądu przez Inżyniera, zapis procedur spawalniczych i prób kwalifikacyjnych spawaczy dla wykonanych testów. Wszystkie prace spawalnicze powinny być prowadzone zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami.

Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem przeprowadzi kontrolę radiograficzną 10% wykonanych konstrukcyjnych złączy spawalniczych.

Złącza spawane, które poddane zostały obróbce cieplnej po spawaniu, pracują w zakresie temperatur pełzania, narażone są na działanie korozji naprężeniowej lub obciążeń zmęczeniowych, powinny być badane metodą radiograficzną lub ultradźwiękową w 100%.

5.3.2. POŁĄCZENIA ROZŁĄCZALNE

Do połączeń rurociągów z określoną armaturą należy stosować kołnierze wg wymagań określonych w warunkach montażu armatury.

Do połączeń rurociągów współpracujących z urządzeniami lub armaturą, śruby łączące ich elementy składowe powinny być wykonane w klasie średnio-dokładnej ze stali 1.4301. Rodzaje i wymiary stosowanych śrub, nakrętek, podkładek muszą odpowiadać warunkom zawartym w PN. Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w odpowiednie podkładki.

Stosowane uszczelnienia muszą być bezazbestowe, dostosowane do parametrów (ciśnienie, temperatura, czynnik roboczy) oraz muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości.

W połączeniach rurociągów, w określonych miejscach przez projektanta, należy także przewidzieć połączenia elastyczne (wydłużalniki montażowe i termiczne) dostosowane do parametrów pracy rurociągu, które muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości.

5.4. Narzędzia i środki konserwacji

Wykonawca dostarczy zamykane metalowe skrzynki zawierające dwa komplety kluczy z polerowanej stali, jeden zestaw kluczy płaskich otwartych, drugi – kluczy oczkowych pasujących do wszystkich śrub zamontowanych w instalacjach (także śrub rozporowych i dwuzłazek). Skrzynki powinny także zawierać inne nietypowe narzędzia służące do obsługi urządzeń, włącznie z 3 szt. pistoletów ciśnieniowych do nakładania wszystkich typów substancji smarujących.

Narzędzia nietypowe: dwa zestawy ściągaczy wszystkich typów panewek i łożysk i narzędzi do montażu nowych łożysk i panewek, trzy zestawy śrubokrętów do wszystkich typów wkrętów użytych w instalacjach. Wymagane są także trzy zestawy narzędzi standardowych.

Urządzenia należy zaopatrzyć w zalecane smary i oleje w ilości niezbędnej do obsługi urządzeń przez okres co najmniej jednego roku. Nie zwalnia to Wykonawcy z obowiązku upewnienia się przed uruchomieniem instalacji, że wszelkie smary i oleje zostały nałożone we wszystkich wymaganych miejscach. Wykonawca upewni się, że wszystkie smary, oleje i ich odpowiedniki są dostępne na polskim rynku.

5.5. Części zamienne

Wykonawca sporządzi w podziale na urządzenia listę części zamiennych i szybko zużywających się. Zestawienie będzie obejmować, opis, ilość tych części, które w opinii Wykonawcy powinny nieprzerwanie znajdować się na zapasie.

Części zamienne zostaną zapakowane i opieczetowane w oddzielnych skrzyniach i zabezpieczone przed uszkodzeniem i korozją na czas długiego przechowywania. Każda skrzynia zostanie czytelnie oznakowana (pod kątem zawartości) w języku polskim.

Całkowita ilość części zamiennych, zaproponowana przez Oferenta powinna być zawarta w Cenie Ofertowej.

5.6. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi.

Tam, gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji i sieci, Wykonawca uzgodni z 14-dniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym za pośrednictwem Inżyniera.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalna do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji.

Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera.

Wymagana jest ciągła eksploatacja oczyszczalni, gdyby Wykonawca uszkodził jakkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

6.1. Bieżąca kontrola Inżyniera

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów, i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej Specyfikacji a w szczególności:

- wytyczenie osi przewodu,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur, kształtek i armatury,
- składowanie rur, kształtek i armatury,
- ułożenie przewodu,
- zagęszczenie obsypki przewodu,
- szczelność przewodu,
- armaturę w studzienkach i komorach wodociągowych,
- przewody ułożone w rurze ochronnej
- zabezpieczenia antykorozyjne
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.

Wymagane jest przedstawienie przez Wykonawcę oceny higienicznej PZH dla rur, kształtek i zamontowanej armatury sieci wodociągowej.

6.2. Badanie i próba szczelności rurociągów.

Badanie szczelności rurociągów nadzoruje Inżynier, który dopuści rurociąg do prób po stwierdzeniu zgodności wykonania rurociągu z Dokumentacją Projektową oraz właściwego przygotowania rurociągu do prób zgodnie z wymogami norm.

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy w rurociągach należy przeprowadzić próbę ciśnieniową (hydrauliczną).

Do próby szczelności rurociąg powinien być zasypany, odkryte tylko miejsca połączenia z armaturą.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normach.

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

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych rurociągów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

6.3. Kontrola wykonania zgrzewu czołowego i elektrooporowego

Kontrola zgrzewów winna być wykonana w oparciu o aktualną instrukcję producenta.

Kontrola wykonania zgrzewu czołowego obejmuje:

- pomiar parametrów geometrycznych zgrzewu
- oględziny wypływki ściętej z powierzchni zgrzewanych rur
- badanie niszczące polegające na skręceniu ściętej wypływki i próbie jej rozerwania

Ocenie zgrzewu elektrooporowego podlegają:

- oględziny zamontowanej kształtki elektrooporowej oraz osiowości zamontowanych w niej przewodów.
- sprawdzenie czy jest prawidłowa wypływka kontrolna

6.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Wymagania określające sposób zasypywania wykopów, wykonywania podsypek i nasypów przedstawiono w ST-02 „Roboty ziemne”.

6.5. Bieżąca kontrola Wykonawcy

W trakcie wykonywania robót ziemnych, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w wykopie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu trzy razy na każde 100 m dla każdej warstwy, tak aby spełnić wymagania podane ST.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie występuje.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania odnośnie odbioru robót podano w ST-00.

8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu przewodów, urządzeń jak w pkt. 5 i przeprowadzeniu badań jak w pkt. 6.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej ST-00. Zasady płatności powinny być zgodne z kontraktem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 10155:1997	Stal niskostopowa konstrukcyjna trudno rdzewiejąca -- Gatunki
PN-EN 10088-1:1998	Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna) -- Gatunki
PN-78/M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych
PN-ISO 4200: 1998	Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach - Wymiary i masy na jednostkę długości.
PN-EN 10224:2003 (U),	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
PN-EN 10242:1999	Łączniki z żeliwa ciągliwego
PN-C-89222:1997,	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu -- Wymiary
PN-EN 1329-1:2001	Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu)
PN-EN 1452-2:2000	Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu -- Wymagania i badania
PN-EN 1329-1:2001	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu)
ISO 4427	Rury polietylenowe (PE) do rurociągów wody. Wymagania.
ISO 4065	Rury termoplastyczne - Tablica grubości ścian.
PN EN ISO 9969: 1997	Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej.
PN-EN 1519-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1519-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12666-1:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dot. rur, kształtek i systemu
PN-EN 13244-1:2004	Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne