

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **ST-02**

### **RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE WEWNĄTRZOBIEKTOWE I MIĘDZYOBIEKTOWE (45231110-9)**

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

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej  
45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu  
45231110-9 Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Przedmiot ST .....	3
1.2.	Zakres stosowania ST .....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	4
1.5.	Ogólne wymagania .....	4
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>13</b>
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>14</b>
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
5.1.	Roboty przygotowawcze .....	14
5.2.	Rurociągi grawitacyjne .....	15
5.3.	Rurociągi tłoczne i ssawne .....	15
5.4.	Montaż przewodów rurowych .....	15
5.5.	Połączenia rur .....	16
5.6.	Oznakowanie rurociągów .....	18
5.7.	Podpory rurociągów i armatury .....	19
5.8.	Tabliczki identyfikacyjne .....	19
5.9.	Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące .....	19
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>20</b>
6.1.	Kontrola robót .....	20
6.2.	Kontrola Inspektora Nadzoru .....	21
6.3.	Sprawdzenie szczelności .....	21
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>21</b>
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>21</b>
<b>9.</b>	<b>Podstawa płatności .....</b>	<b>22</b>
<b>10.</b>	<b>Przepisy związane .....</b>	<b>22</b>

---

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie rurociągów technologicznych wewnątrz- i międzyobiektowych, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia „Remont Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Nawrocko”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST 02 – jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych kontraktem wskazanym w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie rurociągów technologicznych wewnątrz- i międzyobiektowych ujętych w punkcie 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie rurociągów technologicznych wewnątrz- i międzyobiektowych ujętych w Dokumentacji Projektowej dla przedsięwzięcia: „Remont Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Nawrocko”.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót w zakresie rurociągów technologicznych i międzyobiektowych (naziemnych i podziemnych) i obejmują budowę wraz z ich wyposażeniem:

#### **Kanalizacja zewnętrzna**

Z obiektów Stacji Wodociągowej odprowadzane będą:

- ścieki chemiczne odprowadzane awaryjnie z magazynowania i dozowania dezynfekanta – do bezodpływowego zbiornika, po zneutralizowaniu ścieki te odwożone będą uprawnionym transportem na oczyszczalnię ścieków,
- ścieki technologiczne z płukania filtrów odprowadzane będą do istniejącego odстойnika wód popłucznych,
- ścieki bytowe z pomieszczenia WC – bez zmian,

Przewody kanalizacji zewnętrznej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U litych, łączonych kielichowo z uszczelką gumową. Przewody kanalizacyjne należy ułożyć na podsypce o gr. 10 cm.

Na zmianie kierunku i w miejscach włączeń przykanalików przewidzieć studzienki kanalizacyjne Ø 425 oraz Ø600.

Rury i kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC.

---

## Przylączy technologiczne

Na terenie Stacji Uzdatniania Wody w m. Nawrocko wyremontowane zostaną następujące przylączy technologiczne:

- Przylączy z SUW do zbiorników 110x6,6 PE HD 100 SDR17,
- Przylączy ze zbiorników do SUW 160x9,5 PE HD 100 SDR17,
- Przewody wody surowej z pomp do SUW 110x6,6 PE HD 100 SDR17, 160x9,5 PE HD 100 SDR17,
- Przylączy kanalizacyjne 160x4,7 PVC-U.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.

### 1.5. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.

### 2.1. Wymagania dla materiałów

Przy wykonywaniu robót mają zastosowanie materiały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej spełniające wymagania:

- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Norma wieloarkuszowa
- PN-EN 12201-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 12201-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 2: Rury PN-EN 12201-3:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki

- PN-EN 12201-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 4: Armatura do systemów przesyłania wody
- PN-EN 12201-5:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność systemu do stosowania
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i nie włączowe z betonu nie zbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe (EN 1917:2002)
- PN-EN 1115:2002 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej, deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknom szklanym (GRP). Norma wieloarkuszowa
- PN-EN 1555-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 1555-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 2: Rury
- PN-EN 1555-3:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki
- PN-EN 1555-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 4: Armatura
- PN-EN 1555-5:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 5: Przydatność systemu do stosowania
- Kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej
- Śruby i nakrętki do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastręczał problemów. Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń. Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przy przejściach przez ściany zastosowane zostanie przejście mechaniczne.

Kształtki przejściowe należy zamontować na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o odpowiedniej grubości z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Wszystkie materiały niezbędne do połączenia i montażu rurociągów, łącznie z podporami rur, zostaną przewidziane w ramach podpisanego Kontraktu.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. Zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu. Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania „luzów” na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, pierścienie dystansowe i karbowane rury, by zabezpieczyć pewien margines błędu. Rurarz zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójników i zasuw była jak najmniejsza. Wykonawca naniesie na rysunkach wykonawczych wszystkie bloki oporowe, niezbędne do zakotwienia rurociągów. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

Do wykonania robót w zakresie rurociągów technologicznych należy stosować następujące materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową:

### **Rury i kształtki**

Do budowy rurociągów technologicznych, należy zastosować rury zgodne z Dokumentacją Projektową oraz niniejszą Specyfikacją i Dokumentacją Projektową.

### **Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC**

Podstawowe wymagania dla rur (systemów) z PVC przedstawiono poniżej:

- Klasy S (SN8), ze ścianką litą jednorodną, z uszczelkami EPDM, pierścieniami mocującymi (tam gdzie występują), które dostarcza producent rur według PN-EN 1329-1:2001, ISO 4435:1991, PN-EN 1401-1:2009 i PN-EN 1610:2002
- Kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC według PN-EN 1329-1:2001 i ISO 4435:1991
  - Współczynnik chropowatości dla rur nowych według Colebrooka – White’a  $k < 0,05$  mm

- Sztywność nominalna minimum  $SN = 8000 \text{ N/m}^2$
- Posiadają Aprobata Techniczną, deklaracje zgodności producenta zgodnie z normą lub Aprobata Techniczną

Rury winny odznaczać się też znaczną odpornością na oddziaływanie ruchu ciężarowego oraz wykazywać się szczelnością nawet w przypadku podwyższonego ciśnienia do 2,5 bara. Rury z PVC muszą posiadać aprobatę techniczną Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz jednostki aprobowanej.

### **Rury z polietylenu PE-HD**

Podstawowe wymagania dla rur (systemów) z PE-HD przedstawiono poniżej:

- Rury o dużej gęstości ( $0,93 - 0,96 \text{ g/cm}^3$ ) produkowane metodą niskociśnieniową
- Materiał: PE100 SDR17, dwuwarstwowe,
- Rodzaje połączeń: zgrzewane elektrooporowo i doczołowo, połączenia PE/stal skręcane lub typu bruzdowego (fabryczne)
- Ciśnienie robocze: minimum  $P_n = 10 \text{ bar}$
- Atest PZH
- Notch-test wyniki badań na propagację pęknięć wg ISO 13479 – wynik badań  $> 8760 \text{ h}$
- Test FNCT wg ISO 16770 – wynik badań  $> 8760 \text{ h}$
- Test odporności na naciski punktowe wg metody dr Hessela – wyniki  $> 8760 \text{ h}$
- Aprobata Techniczną ITB potwierdzającą przydatność w technikach bezwykopowych oraz możliwość montażu bez osypki i podsypki piaskowej
- Wskaźniki bezpieczeństwa  $> 2.1$  (wg PAS 1075)
- Muszą odpowiadać typowi 2 klasyfikacji PAS 1075 i posiadać potwierdzenie tego faktu certyfikatem wydanym przez niezależny, akredytowany instytut (DIN CERTCO)
- Odporność na powolną propagację pęknięć dostarczonych rur powinna zostać potwierdzona świadectwem odbioru (certyfikat 3.1 – PN-EN 10204:2006)
- Wynik testu FNCT  $> 8760 \text{ h}$

### **Rurociągi ze stali nierdzewnej**

Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali nierdzewnej wykonane zostaną ze stali 1.4401/1.4404 wg normy PN-EN 10088-1:2007 Stale odporne na korozję. Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję.

Połączenia

- montażowe: spawanie
- z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 16; materiał kołnierzy stal nierdzewna gat. 1.4401/1.4404; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- sprężone powietrze
- ścieki, osady, mieszanina ścieków i osadów

### **Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną przewodów**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji jest gruntowy materiał ziarnisty (piasek, żwir lub pospółka) jednorodny, obojętny chemicznie i łatwo zagęszczany. Nie może zawierać korzeni ani innych części roślinnych, gruzu ani odpadów budowlanych, gliny ani kamieni zatrzymywanych na sicie o oczku 25 mm, lodu ani materiałów rozpuszczalnych w wodzie gruntowej.

Ponadto wykorzystane zostaną następujące materiały:

- Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych, z włazem żeliwnym typu B i D
- Zasuwa kołnierзова z obudową i skrzynką uliczną
- Połączenia PE/stal z przeciwkołnierzem i śrubami ze stali nierdzewnej
- Przejścia szczelne dla rur
- Kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej
- Śruby i nakrętki do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej

Należy stosować materiały o parametrach zgodnych z przedstawionymi w Dokumentacji Projektowej oraz w niniejszych Specyfikacjach.

#### **Wymagania w zakresie armatury:**

Stosować do wody zasuw kołnierzowe, klinowe, z gładkim, równym przełotem, o zabudowie krótkiej zgodnie z PN-EN 558+A1:2012 Armatura przemysłowa – Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych – Armatura z oznaczeniem PN i klasy oraz posiadające atest PZH. Całość dostarczonej armatury musi pochodzić od jednego producenta.

Cechy techniczne armatury:

- Zasuw klinowe, kołnierzowe F4
  - ❖ zabudowa krótka, wg. normy PN-EN 558 – F4
  - ❖ owiercenie kołnierzy, wg. normy PN-EN 1092-2
  - ❖ testy – próba szczelności wodą wg. PN-EN 1074-1 i 2/PN-EN 12266, próba momentu obrotowego zamykania zasuw
  - ❖ korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG50, 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 wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco
  - ❖ uszczelka połączenia pokrywy i korpusu z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie trzpień zasuw wykonany 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 3 – sekcyjne, uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw, min. 4 o – ringi doszczelniające oraz pierścień zgarniający z gumy NBR
- ❖ przelot zasuw pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń
- ❖ klin wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG50, nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoka z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm
- ❖ prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego, zawulkanizowane, współpracujące z rowkami w korpusie
- ❖ nakrętka klina z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości na stałe połączona z klinem
- ❖ przelot przez komorę klina cylindryczny na całej długości i nie zwężony na końcu
- ❖ teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta
- Zawory zwrotne
  - ❖ zawory zwrotne do zabudowy międzykołnierzowej
  - ❖ korpus z żeliwa sferoidalnego GGG40
  - ❖ tarcza i sprężyna ze stali nierdzewnej
  - ❖ o-ring z elastomeru odpornego na działanie chloru
- Przepustnice kołnierzowe krótkie, centryczne
  - ❖ konstrukcja centryczna dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu
  - ❖ figura kołnierzowa krótka, wg. normy PN-EN 558 (DIN 3202 – F16)
  - ❖ owiercenie kołnierzy, wg. normy PN-EN 1092-2
  - ❖ korpus z żeliwa sferoidalnego min. GGG40, pokrytego powłoką epoksydową o min. grubości 200 µm
  - ❖ uszczelnienie obwodowe przepustnice wykonane z gumy EPDM, wulkanizowane bezpośrednio do korpusu i kołnierzy
  - ❖ wykładzina z gumy EPDM o doskonałej zdolności kompresji, a tym samym do odzyskiwania pierwotnego kształtu
  - ❖ dysk wykonany ze stali nierdzewnej 1.4057
  - ❖ połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych
  - ❖ wałek dysku dwudzielny, łożyskowany w korpusie
  - ❖ łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe, tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE
  - ❖ uszczelnienie wałka – o – ringi z gumy EPDM
  - ❖ przepustnica przystosowana do montażu dźwigni, przekładni ślimakowej z kółkiem, napędu pneumatycznego lub elektrycznego

- Złącza rurowe

Złącza naprawcze i montażowe nieprzenoszące sił osiowych

- ❖ szczelność połączenia uzyskiwana przez docisk uszczelki wargowej wykonanej z elastomeru, za pomocą stalowej obudowy
  - ❖ obudowa złącza z stali nierdzewnej lub stali ocynkowanej
  - ❖ zamki ze stali nierdzewnej lub stali ocynkowanej
  - ❖ uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor)
  - ❖ uszczelka powinna zapewniać progresywny efekt uszczelnienia, tzn. za pomocą kanalików wykonanych w uszczelce elastomerowej, ciśnienie medium powinno dociskać uszczelkę do zewnętrznej powierzchni rury
  - ❖ złącza naprawcze powinny posiadać przeciętą uszczelkę i możliwość rozpięcia w celu nałożenia na rurę w miejscu uszkodzenia
  - ❖ uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor)
- Złącza montażowe przenoszące siły osiowe
    - ❖ szczelność połączenia uzyskiwana przez docisk uszczelki wargowej wykonanej z elastomeru, za pomocą stalowej obudowy
    - ❖ obudowa złącza ze stali nierdzewnej
    - ❖ zamki ze stali ocynkowanej
    - ❖ uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor)
    - ❖ uszczelka powinna zapewniać progresywny efekt uszczelnienia tzn. za pomocą kanalików wykonanych w uszczelce elastomerowej, ciśnienie medium powinno dociskać uszczelkę do zewnętrznej powierzchni rury
    - ❖ kotwiczenie złącza powinno odbywać się za pomocą pierścieni z ząbkami dla rur metalowych i płaskich do rur z tworzyw sztucznych, które wcinając się w powierzchnię zewnętrzną rury zapewniają odporność połączenia na obciążenia wzdłużne
  - Łączniki kołnierzowe i rurowe
    - ❖ łączniki kołnierzowe i rurowe, z uszczelnieniem z elastomeru
    - ❖ łączniki powinny posiadać oznakowanie CE, deklarację zgodności z Dyrektywami Unii Europejskiej, atest PZH

Cechy techniczne napędów elektrycznych:

- ❖ dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
- ❖ praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika, zasprężenie następuje poprzez wciśnięcie przycisku, nie dopuszcza się rozwiązania z dźwignią przełączającą, nie dopuszcza się wykonania koła z tworzywa.
- ❖ Reżim pracy S2-15min (klasa B wg. EN 15714-2) dla armatury otwórz/zamknij, S4-25% (klasa C wg. EN 15714-2) dla armatury regulacyjnej;

- ❖ silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo - wtyk
- ❖ napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (dla armatury regulacyjnej – tyrystorowego) zabudowany na napędzie. Automatyczna korekta faz w głowicy,
- ❖ zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami), Jeden wałek napędowy/ślimak wspólny dla napędu ręcznego (kółka) i silnikowego
- ❖ szczelne zamknięcie komory smarowej (bez korków do uzupełniania, spuszczenia smaru/oleju), niewymagające uzupełniania smaru/ oleju w trakcie eksploatacji
- ❖ magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji), pomiar momentu obrotowego musi odbywać się na całej drodze pracy armatury zarówno w trybie elektrycznym jak i ręcznym
- ❖ grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- ❖ przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralną częścią napędu),
- ❖ klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529, napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne C5-M wg ISO 12944-6 (potwierdzone certyfikatem jednostki badawczej), grubość powłoki lakierniczej min. 140µm
- ❖ regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,
- ❖ pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w min.5 diod opisanych symbolami sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij, preselektor wyboru sterowania zdalne/lokalne blokowany kłódką ora z wyświetlacz z menu w języku polskim zmieniający kolor na czerwony w przypadku awarii (komunikacja NAMUR), możliwość blokowania dostępu do parametryzacji hasłem.
- ❖ w sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi lub kolizji w montażu wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku ściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie
- ❖ mechaniczny wskaźnik położenia
- ❖ komunikacja bluetooth z głowicą napędu
- ❖ Napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury oraz funkcję bypass momentu obrotowego
- ❖ sterowanie oraz sygnały zwrotne - profibus DP,
- ❖ Napędy wyposażone w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe ze stali nierdzewnej,

- ❖ W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- ❖ W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- ❖ Z uwagi na warunki eksploatacyjne i gwarancyjne Zamawiający oczekuje, aby wszystkie napędy przepustnic dostarczane w ramach Umowy pochodziły od jednego producenta.

Kształtki żeliwne dla połączeń:

- Ciśnienie nominalne  $P_n = 10$  bar
- Korpus i pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego
- Zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 gm, przyczepność min  $12 \text{ N/mm}^2$ , odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662
- Kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN1092-2:1999 typ: PN 10
- Uszczelka wargowa oraz uszczelka płaska z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną
- Pierścień zaciskowy z Ms 58
- Śruby, podkładki nierdzewne
- Połączenie wytrzymałe na rozciąganie

Wymagania w zakresie stosowanych studzienek kanalizacyjnych:

- podana w dokumentacji projektowej średnica studni oznacza jej średnicę wewnętrzną na całej jej długości
- przeznaczenie studzienek do zabudowy na zewnętrznych sieciach kanalizacyjnych z dopuszczeniem do zabudowy w pasie drogowym
- studnie kompletne tj. oprócz elementów tworzywowych muszą zawierać przewidziane dla oferowanego systemu studni element betonowe (pierścienie odciążające) i żeliwne (włazy)
- studnie muszą być dostosowane do połączeń z rurami kanalizacyjnymi wykonanymi z PVC gładkich
- studnie powinny gwarantować szczelność połączeń elementów na ciśnienie min 0,5 bara, odporność na działanie siły wyporu wody gruntowej, możliwość wykonania dodatkowych połączeń powyżej kinety o średnicy 160 i 200 mm poprzez nawiercanie rury trzonowej studni wiertłem koronkowym i zastosowaniu wkładki uszczelniającej regulującej wysokość studzienki

- wymagana jest odporność tworzywowych elementów składowych studni i uszczeltek na związki chemiczne występujące w ściekach sanitarnych

## **2.2. Magazynowanie rur, kształtek, armatury i włączów żeliwnych**

### **Rury PE i PVC**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla przewodów środków ostrożności.

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

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

### **Armatura**

Armaturę zaleca się magazynować w stabilnej pozycji leżącej w koszach lub kartonach z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej.

Armatura winna być przechowywana w pomieszczeniach wolnych od zanieczyszczeń mechanicznych, chemicznych i bakteriologicznych. Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki z żywicy epoksydowej, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV. Kształtki i armaturę żeliwną nie należy przez dłuższy czas przechowywać na wolnym powietrzu.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – 00.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

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

Do wykonania robót proponuje się użyć m. in. następującego sprzętu:

- dźwig samojezdny
- zgrzewarki do wykonywania połączeń rur
- drobny sprzęt pomocniczy

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST – 00.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości, które uzyskały akceptację Inspektora Nadzoru.

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

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być składowane i magazynowane zgodnie z zaleceniami producentów.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Roboty przygotowawcze**

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

Układanie przewodów rurowych powinno być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża.

Przygotowanie podłoża polega na wykonaniu podsypki z pospółki zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Szerokość podsypki i obsypki powinna być równa szerokości wykopu.

Obsypkę przewodu ułożonego w wykopie należy prowadzić w 2 etapach:

- wykonanie obsypki z wyłączeniem odcinków w miejscach połączenia rur i armatury
- po próbie szczelności rurociągu dokończenie obsypki

Zagęszczenie gruntu należy wykonywać do uzyskania założonego w Dokumentacji Projektowej wskaźnika zagęszczenia gruntu. Podczas zagęszczania należy zwracać uwagę, aby rurociąg nie uległ przemieszczeniu lub uszkodzeniu.

## **5.2. Rurociągi grawitacyjne**

### **Przewody**

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej.

Rurociągi grawitacyjne należy wykonać z materiałów przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i wymagań specyfikacji. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania prób szczelności. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż + 8°C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zanieczyszczeniem.

### **Studzienki kanalizacyjne**

Rozwiązania materiałowe i wyposażenie studzienek i komór winny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej. Wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś. Studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce i przygotowanym fundamencie betonowym.

## **5.3. Rurociągi tłoczne i ssawne**

Sposób montażu i układania przewodów winien być zgodny z instrukcjami producenta. Przewody należy układać na rzędnej projektowanej. Na całej trasie należy zastosować taśmę lokalizacyjną z wkładką stalową łączoną na zaciski. Przewody należy uzbroić w armaturę określoną w Dokumentacji Projektowej. Połączenie rur PE należy wykonać za pomocą zgrzewów doczołowych, złączy elektrooporowych lub połączeń kołnierzowych. Połączenie rurociągu PE z rurociągiem istniejącym wykonać z kształtek w wykonaniu nierozłącznym, zabezpieczającym przed wysunięciem rurociągu PE ze złącza. Połączenia kołnierzowe winny być zabezpieczone taśmą termokurczliwą.

## **5.4. Montaż przewodów rurowych**

Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Podnoszenie na estakady oraz przesuwanie na podporach, zespawanych uprzednio na powierzchni ziemi odcinków rurociągów, należy wykonywać w sposób zabezpieczający przed możliwością uszkodzenia połączeń i izolacji np. za pomocą pasów, zawiesi pasowych (aby nie było metalowych lin, łańcuchów, itp.).

Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów, szczególnie rur układanych w wykopach, przed zamuleniem wodą gruntową, deszczową lub innymi zanieczyszczeniami, stosując zaślepki, korki z drewna lub innego materiału albo króćce z kołnierzem.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur.

Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić kitem (nieagresywnym do rur przewodowych) lub uszczelnieniem systemowym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6 – 8 mm od grubości ściany lub stropu. Przewody poziome długości powyżej 2,0 m prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą haków lub uchwyty.

Przewód spawany z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości przewodu, przy czym szwy dwóch łączonych rur muszą być wzajemnie przesunięte na 1/5 obwodu rury. Przy równoległym położeniu obok siebie kilku przewodów, łączonych za pomocą kołnierzy lub kielichów, połączenia należy rozmieszczać z przesunięciem.

## **5.5. Połączenia rur**

### **Połączenia gwintowane**

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa i temperaturze do 115°C. Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy.

Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty posiadającej dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną.

### **Połączenia kołnierzowe**

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza.

Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza, tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza.

Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3 – 5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub. Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm.

W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:



- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń
- pozostawiać śruby niedokręcone
- pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe

Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów:

- przy średnicy do 100 mm - 150 mm
- od 125 do 200 mm - 250 mm
- od 250 do 300 mm - 350 mm

#### Połączenia kielichowe

Bosy koniec rury układanej powinien być umieszczony współosiowo w kielichu rury poprzedniej. Między bosym końcem rury, a wewnętrznym czołem kielicha należy pozostawić szczelinę 3 – 5 mm. Dopuszcza się lekką zmianę kierunku rury w kielichu pod warunkiem, że szczelina między rurą i kielichem będzie wynosić co najmniej 6 mm.

Przy połączeniach kielichowych jako pierwszą warstwę uszczelniającą stosuje się sznur konopny.

Uszczelnienie sznurem konopnym należy wykonać przez nawijanie go na bosy koniec rury, przy czym długość odcinków nawijanych nie może być mniejsza od . zewnętrznej średnicy przewodu. Przy połączeniach kielichowych rur PCV, bosa końcówka rury musi być odpowiednio sfazowana. Do zmniejszenia tarcia przy wciskaniu nie wolno stosować smarów na bazie związków ropopochodnych.

#### Połączenia spawane

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy. Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na placu budowy zostaną zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru przed rozpoczęciem prac. Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom zawartym w dokumencie XV-50-56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

#### Spawanie stali węglowej

Dopuszcza się w procesie wytwarzania spawanych elementów ze stali węglowej stosowanie spawania ręcznego łukowego elektrodą w otulinie, spawania metodą łuku pod topnikiem, spawanie łukiem krytym w osłonie gazowej, spawania w elektrodzie rdzeniowej, spawania metodą łuku elektrody wolframowej w osłonie gazowej i innych przyjętych metod. Dopuszcza się warsztatowe wykonanie prefabrykatów.

---

## Spawanie stali nierdzewnej

Do spawania stali nierdzewnej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na placu budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem. W celu zapewnienia wysokiej jakości spawów elementów łączących, rur oraz innego wyposażenia wykonanego ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami.

W przypadku spawania stali nierdzewnej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rur podczas budowy instalacji, wymagane jest trawienie spawów
- wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania, niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji
- nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali nierdzewnej

## Połączenia klejone

Przy wykonywaniu połączeń klejonych należy przestrzegać następujących zasad:

- Złącza przygotowane do klejenia powinny być czyste i suche
- Przed przystąpieniem do klejenia, miejsca nakładania kleju należy odtłuścić i zmyć zmywaczem przeznaczonym do tworzywa poddanego klejeniu
- Należy ściśle przestrzegać technologii wykonywania połączenia klejonego podawanego przez producenta rur i kleju

## Połączenia zgrzewane

Przy wykonywaniu połączeń zgrzewanych należy przestrzegać następujących zasad:

- Złącza przygotowane do zgrzewania powinny być oczyszczone
- Płaszczyzna przecięcia rury winna być prostopadła do osi rury
- Należy używać końcówek właściwych do średnicy łączonych rurociągów
- Należy zachować współosiowość łączonych elementów

## 5.6. Oznakowanie rurociągów

Wykonawca naniesie oznaczenia identyfikacyjne na wszystkich rurociągach założonych w budynkach, w odstępach 5-ciu metrów oraz w miejscach przejść rurociągów przez ściany lub podłogi i wejść do i z budynku. W najbliższym sąsiedztwie każdego takiego miejsca zostaną umieszczone w widoczny sposób barwne opaski identyfikujące czynnik, znaki kierunku przepływu czynnika (strzałki) oraz napisy (tabliczki) identyfikacyjne lub informacyjne – zgodnie z PN i stosownymi przepisami prawnymi. Lista zawierająca

propozycję przyjętych oznaczeń zostanie przedstawiona Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

### **5.7. Podpory rurociągów i armatury**

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania instalacji rurowych i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe, filtry siatkowe i inne urządzenia będą przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą. Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdłużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójknikach i zaworach. Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie – materiał stal nierdzewna. Zabrania się podpierania rurociągów przechodzących przez podłogi lub ściany w miejscach przejścia, z wyjątkiem tych, zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

### **5.8. Tabliczki identyfikacyjne**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach. Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

### **5.9. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące**

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości zostaną wykonane ze stali jak materiał rur przewodowych.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną nie pomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej. Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego na orurowaniu ze stali nierdzewnej wykonane zostaną z tego samego materiału.

W przypadku stosowania śrub, nakrętek i podkładek ze stali nierdzewnej należy stosować wykonanie ze stali 1.4301.

Budowa i skład chemiczny nawiercanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru. Umieszczenie mocowań na istniejących elementach również zostanie uzgodnione z Inspektorem Nadzoru i Wykonawca stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na plac budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować. Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą kształtu sześciennego a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby. Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw.

### 6.1 Kontrola robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu
- badanie odchylenia osi kanałów
- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową założenia przewodów i studzienek
- badanie odchylenia spadku kanałów
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów
- sprawdzenie prawidłowości podparcia przewodów
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych
- sprawdzenie wykonanych izolacji

Tolerancje i wymagania:

- odchylenie wymiarów przewodów w planie nie powinno być większe niż 0,05 m
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm
- odchylenie przewodu rurowego w planie, nie powinno przekraczać  $\pm 5$  mm
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i + 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku)

- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny wymaganiami Dokumentacji Projektowej
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm

## **6.2. Kontrola Inspektora Nadzoru**

Kontrola Inspektora Nadzoru w czasie prowadzenia robót polega na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji i obejmuje w szczególności:

- sprawdzenie zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian
- sprawdzenie wykonania i zagęszczenia podsypki
- sprawdzenie jakości wykonywanych robót i użytych materiałów

## **6.3. Sprawdzenie szczelności**

Badanie szczelności przewodów należy przeprowadzić:

- dla kanalizacji grawitacyjnej zgodnie z PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- dla kanalizacji ciśnieniowej zgodnie z PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
- dla sieci wodociągowej zgodnie z PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.

Obmiar prowadzony będzie według poniższych wymagań:

- Długości będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej dla każdej średnicy w metrach
- Z długości rurociągów potrąca się długość kształtek, które oblicza się w sztukach
- W rurociągach wykonanych z PE nie potrąca się z długości kształtek zgrzewanych
- Kształtki oblicza się w sztukach
- Studnie oblicza się w sztukach
- Ilość zabudowanych zasuw i armatury należy podać w sztukach

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST-00.

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadczenia Płatności wystawionego przez Inspektora Nadzoru.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne
- PN-EN 998-2:2012 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-B-10729: 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-EN 12201-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 12201-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 2: Rury
- PN-EN 12201-3:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
- PN-EN 12201-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen(PE). Część 4: Armatura do systemów przesyłania wody
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa

- 
- PN-ISO 7858-1:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania
  - PN-EN 558+A1:2012 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierзовych. Armatura z oznaczeniem PN i klasy
  - PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne
  - PN-EN ISO 3834-1:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
  - PN-EN ISO 3834-2:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 2: Pełne wymagania jakości
  - PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 3: Standardowe wymagania jakości
  - PN-EN ISO 3834-4:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 4: Podstawowe wymagania jakości
  - PN-EN ISO 17637:2011 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych
  - PN-M-69011:1978 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach Stalowych. Podział i wymagania
  - PN-N-01270:1970 Zestaw norm – Wytyczne znakowania rurociągów