

## **ST-1**

# **INSTALACJE TECHNOLOGICZNE ORAZ WODNO- KANALIZACYJNE REW\_02**

### **Kody i nazwy robót (CPV):**

45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45350000-5	Instalacje mechaniczne
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne
45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

## **SPIS TREŚCI:**

1.	WPROWADZENIE .....	3
1.1.	NAZWA ZAMÓWIENIA .....	3
1.2.	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	3
1.3.	ZAKRES STOSOWANIA ST .....	3
1.4.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	3
1.5.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	3
1.6.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	3
2.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ .....	4
2.1.	INSTALACJA PRZYGOTOWYWANIA I DOZOWANIA POLIELEKTROLITU .....	4
2.2.	INSTALACJA WODY GOSPODARCZEJ .....	5
2.3.	INSTALACJA KANALIZACJI SPUSTOWEJ I ODPIYWOWEJ .....	7
2.4.	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	7
3.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT .....	7
4.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	8
4.1.	RURY I KSZTAŁTKI Z MATERIAŁÓW WYSZCZEGÓLNIONYCH W NINIEJSZEJ SPECYFIKACJI .....	8
4.2.	ARMATURA .....	8
4.3.	URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE (STACJA DOZOWANIA POLIELEKTROLITU, PANEL DOZUJĄCY, ZESTAW HYDROFOROWY) ....	8
5.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	8
5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	8
5.2.	SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT .....	9
5.3.	PRÓBY SZCZELNOŚCI .....	11
5.4.	PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ I INSTALACJI CHEMICZNYCH .....	12
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	12
6.1.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	12
6.2.	KONTROLA, POMIARY I BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	12
6.3.	OCENA WYNIKÓW BADAŃ .....	13
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMARU ROBÓT .....	13
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	13
8.1.	PRÓBY KOŃCOWE .....	14
9.	ROZLICZENIE ROBÓT .....	14
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	14
10.1.	NORMY .....	14
10.2.	INNE PRZEPISY I WYMAGANIA .....	16

## 1. WPROWADZENIE

### 1.1. Nazwa zamówienia

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania instalacji technologicznych oraz wodno-kanalizacyjnych w zakresie montażu instalacji dozowania polielektrolitu w budynku filtrów pospiesznych na Stacji Uzdatniania Wody Jurowce, Stacja uzdatniania wody w Jurowcach, 15-111 Białystok ul. Tysiąclecia Państwa Polskiego 77.

### 1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji technologicznych oraz wodno-kanalizacyjnych w zakresie montażu instalacji dozowania polielektrolitu w budynku filtrów pospiesznych. Specyfikację rozpatrywać łącznie z Dokumentacją projektową.

### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Kontraktu przy zleceniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

### 1.4. Zakres Robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje roboty przy montażu urządzeń i układaniu instalacji technologicznych oraz wodno – kanalizacyjnych wewnątrz budynku filtrów pospiesznych. Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową (dokumentacją techniczną).

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót technologicznych i instalacyjnych wewnątrz projektowanego budynku filtrów pospiesznych:

- montaż stacji do roztwarzania i dozowania polielektrolitu wraz z panelem dozującym (układem pomp i armatury)
- montaż przewodów polielektrolitu od stacji dozowania do punktów wprowadzania polielektrolitu do rurociągów wody po ozonowaniu na filtry;
- montaż nowych przewodów wody gospodarczej w pomieszczeniu zestawu hydroforowego
- montaż instalacji (nowych przewodów) wody do roztwarzania polielektrolitu, płukania przewodów polielektrolitu, doprowadzających wodę do umywalki- zlokalizowanych w hali filtrów i galerii rur;
- montaż instalacji kanalizacji wewnętrznej odprowadzającej odcieki oraz odpływ z umywalki/ zlewu;

### 1.5. Określenia podstawowe

Określenie stosowane w niniejszej ST są zgodne z określeniami podanymi w ST-0 „Wymagania Ogólne”.

Ponadto określenia podane w niniejszej ST są zgodne m. in. z odpowiednimi normami.

### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0 „Wymagania Ogólne”.

## 2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

Wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-0 „Wymagania ogólne”.

Materiały i urządzenia mające kontakt z wodą uzdatnianą muszą posiadać atest PZH dla wody przeznaczonej do spożycia. Przewody wody gospodarczej w pomieszczeniu zestawu hydroforowego należy wykonać ze stali co najmniej AISI 304 (1.4301 ; 0H18N9), takiej samej jak kolektor ssawny i tłoczny montowanego zestawu hydroforowego. Przewody wody gospodarczej do roztwarzania i płukania polielektrolitu oraz do umywalki/ zlewu mają być wykonane z PP łączonego metodą zgrzewania oraz połączenia gwintowane. Przewody polielektrolitu- z PVC-u klejonego PN16. Przewody instalacji kanalizacji wewnętrznej do odbioru odpływu z umywalki, odcieków ze stacji polielektrolitu oraz upustu z zaworu antyskażeniowego- z rur PVC lub PP HT do kanalizacji wewnętrznej, łączonych na kielichy z uszczelką gumową

Kształtki i rury systemowe, od jednego Producenta. Podwieszenia i podpory pod rurociągi -systemowe Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami.

Niniejsze wymagania rozpatrywać łącznie z wymaganiami branżowymi opisanymi w Dokumentacji Projektowej.

### 2.1. Instalacja przygotowywania i dozowania polielektrolitu

Wykonawca w ramach robót przewidzianych do wykonania zobowiązany jest wykonać instalację z materiałów o niżej wymienionych wymaganiach:

#### 2.1.1. Zestaw do przygotowywania polielektrolitu z proszku

Zestaw do sporządzania polielektrolitu z proszku, o wydajności ok. 400 ÷ 500 l/h, stężenie polielektrolitu 0,05-1 %. Zestaw z podajnikiem suchego proszku ok. 11 kg/h, zasobnikiem proszku ok. 40 ÷ 50 l oraz pneumatycznym podajnikiem proszku, układ stożka zwilżającego. Kompletnie wyposażone urządzenie, przygotowane do pracy. Trzykomorowy zbiornik wykonany z PP, dwa mieszadła szybkoobrotowe w dwóch komorach. W komorze zasobnika czujnik napętnienia oraz wibrator, a na przewodzie podajnika grzałka, zapobiegająca zbrylaniu się reagenta, w trzeciej komorze zamontowany - czujnik poziomu. Ciężar napętnionego zestawu około 600 kg. Zestaw z własnym układem zasilająco-sterującym. Sterownik PLC sterujący pracą wszystkich podzespołów, przemiennik częstotliwości dla podajnika proszku. Operacyjny panel sterujący dotykowy na obudowie. Minimalny zestaw sygnałów dostępnych w formie zestyków bezpotencjałowych, to: błąd systemu; niski poziom proszku w dozowniku; suchobiegi w 3 komorze. Komunikacja: Ethernet/IP, ProfiBUS DP, Modbus TCP/ IP.

Moc całkowita urządzenia około 2,0 kW, zasilanie 3-fazowe 400 VAC. W komplecie na przewodzie wody gospodarczej zasilającej stację polielektrolitu- zawór ręczny PVC /EPDM DN 25, zawór z napędem elektromagnetycznym, zasilanie 24VDC, zawór regulacyjny ręczny oraz przepływomierz (czujnik impulsów), reduktor ciśnienia. Niezbędne zawory spustowe, ręczne. W komplecie niezbędny zestaw naprawczy.

#### 2.1.2. Panel dozujący na stelażu

Dostawa od jednego Producenta w komplecie ze stacją dozowania polielektrolitu - o wymiarach dostosowanych do zabudowy pomp dozujących i kompletu niezbędnej armatury, tablica z PP lub równorzędnego materiału, stojak ze stali nierdzewnej AISI 304 lub równorzędnego materiału, wanna ociekowa np. PP, TWS lub równorzędnego materiału.

### **Wypozażenie panelu:**

-pompy dozujące membranowe z napędem silnikowym – 4 szt, głowica PVDF lub równorzędna dostosowana do przepompowywanego medium, membrana wielowarstwowa, uszczelnienia PTFE lub równorzędne dostosowane do przepompowywanego medium, optyczna sygnalizacja pęknięcia membrany, zawór odpowietrzający. Wydajność każdej około 63 l/h, przy 7 bar, pompująca polielektrolit o stężeniu, jak w poz. poprzedniej, panel operacyjny z pokrętkiem.

### **Pozostałe wyposażenie:**

- tłumiki pulsacji 10 bar- 4szt; zawory bezpieczeństwa – 4szt; cylindry kalibracyjne ok. 0,5l- 4 szt; czujniki ciśnienia 0-10 bar G1/2"-4 szt; manometry 0-10 bar -4 szt; zawory stałego ciśnienia PVC-u/ FKM DN10 – 8 szt; zawory trójdrożne z napędem pneumatycznym PVC-U/EPDM DN10– 4 szt; zawory dwudrożne PVC-U/ FKM DN10 z napędem pneumatycznym– 4 szt; moduł wielofunkcyjny łączący siłownik DN 10-DN15 PP- 8 szt; zawór PVC-U DN20– 1 szt, skrzynka elektryczna przyłączeniowa, zawory odcinające ręczne PVC-u/ FPM DN10- ok. 28 szt, filtr siatkowy 500µm DN20 PVC/ EPDM - 1 szt. Orurowanie PVC-U d16/DN 10 oraz DN 25- niezbędna długość.

Uwaga: wyposażenie panelu dostosowane ma być do rozwiązania autorskiego Producenta, możliwe są zmiany w stosunku do rysunku panelu załączonego do projektu.

W komplecie niezbędny zestaw naprawczy.

### **2.1.3. Rurociągi doprowadzające polielektrolit do poszczególnych filtrów i armatura**

- Rury DN32 – PVC-U (d40) PN10, z klejonego PVC-U wraz z kształtkami
- Rury DN10 – PVC-U (dz16), PN16, SDR 13,6 z klejonego PVC-U wraz z kształtkami.
- Zawory kulowe DN10 (d16) – PVC-U/ EPDM, PN16, ręczne
- Podpory systemowe stalowe ze stali AISI 304 ( 1.4304; 0H18N9) stałe i przesuwne, obejmują pod rury z przekładką gumową, kotwy i śruby mocujące ( stal, jak wyżej)- komplet.

## **2.2. Instalacja wody gospodarczej**

### **2.2.1. Zestaw hydroforowy do wody**

Zestaw hydroforowy do wody. Trzypompowy (2+1), wydajność zestawu nie mniejsza niż 10 m<sup>3</sup>/h, wysokość podnoszenia ok. 36 m, wysokość napływu 1,7 do 2,0 bara, wymagane ciśnienie na wylocie z hydroforu około 47 m. Moc zainstalowana łączna około 4,5 kW (3 pompy), moc nominalna pojedynczej pompy ok. 1,5 kW, silnik IP 54, pracujące z przetwornicami częstotliwości, zasilanie 380-415 V. Pompy, kolektory i armatura na ramie stalowej ze stali nierdzewnej – dostawa Producenta. Zestaw z własnym panelem sterującym umieszczonym na ramie zestawu. Przekaz sygnałów do centralnej dyspozytorni. Kolektor ssawny i tłoczny DN 50 PN 16, ze stali nierdzewnej, nie gorszej niż AISI 304 ( 0H18N9). W komplecie zabezpieczenie przed suchobiegiem- np. wibracyjny czujnik suchobiegu z przekaźnikiem i zasilaczem- do zabudowy na kolektorze ssawnym zestawu, zawory odcinające przy pompach od strony ssawnej i tłocznej, zawory zwrotne, przetworniki ciśnienia na kolektorze ssawnym i tłocznym, manometr, zbiornik ciśnieniowy membranowy PN16 pojemność około 25 l- potwierdzona przez producenta. Moduł Modbus. TCP/ IP, karta CIM 200.

Praca pomp regulowana przez sterownik, z następującymi funkcjami: utrzymanie stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości obrotowej pomp, stałe ciśnienie wartości zadanej niezależnie od ciśnienia napływu, praca za/ wył przy małych przepływach. Zapewniona możliwość wyboru czasu pracy pomiędzy załączeniem i wyłączeniem, automatycznej zamiany i priorytetu pomp, wybór pompy rezerwowej, praca ręczna, monitoring zaworu zwrotnego, zabezpieczenia silnika, monitoring czujników przed awarią, alarm, itd

### 2.2.2. Instalacja wody gospodarczej

#### **W pomieszczeniu hydroforu:**

- Rura stalowa dz 63) ciśnienie PN 16 ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 304 ( 0H18N9) wraz z kształtkami (kolana, trójniki)
- Kołnierze do spawania DN 50 ze stali nierdzewnej AISI 304 ( 1.4304; 0H18N9), ciśnienie PN 10
- Przepustnice międzykołnierzowe ręczne DN 50 stalowe nierdzewne, PN16, kołnierzowe, W komplecie z elementami rozłącznymi do demontażu.
- Kołnierze do spawania DN 50 ze stali nierdzewnej takiej, jak rura przewodowa, ciśnienie PN 10
- Kołnierze do spawania DN 50 ze stali czarnej, ciśnienie PN 10, zabezpieczone powłoką antykorozyjną
- Otulina termiczna z pianki polietylenowej dla rury stalowej dz 63 (2")
- Podpory stalowe systemowe pod kolana stalowe dz 63 (2") 90°, jako punkty stałe, ciśnienie z atestem dla wody przeznaczonej do spożycia. PN 16 ze stali cynkowanej ogniowo.

Rury i kształtki, armatura z atestem dla wody przeznaczonej do spożycia.

#### **W hali filtrów i galerii rur**

- Rury DN25 – PP (d32), PN16 wraz z kształtkami (kolana , trójniki, dwuzłączki).
- Kołnierze z tuleją DN25 – PP (d32), PN16
- Zawory kulowe DN25 – PP (d32), DN10 – PP (d16), PN16, ręczne
- Rury DN10 - PP (d16), PN16 wraz z kształtkami (kolana , trójniki, dwuzłączki) .
- Rury DN15 - PP (d20), PN16 wraz z kształtkami (kolana).
- Redukcja DN25/15 – PP (d32/20), PN16.
- Redukcja DN25/10 – PP (d32/16), PN16.
- Redukcja DN 40/ 25 – PP (d50/32).
- Kształtka przejściowa ze stali na PP DN 40/ 40.
- Trójnik DN 40/ 40 stal nierdzewna
- Zawór antyskażeniowy 1", PN16, typu BA, o jak najmniejszej stracie ciśnienia ( założono 0,7 do 0,8 bara) z filtrem siatkowym osadnikowym DN25, PN16, montowanym przed zaworem antyskażeniowym.
- Podpory systemowe stalowe ze stali nierdzewnej AISI 304 ( 1.4304; 0H18N9) stałe i przesuwne, obejmą pod rury z przekładką gumową, kotwy i śruby mocujące- komplet ( ze stali, jak wyżej).
- Myjka do oczu nakręcana na kran jednootworowy wydajność oczyszczarki około 22 l/min.; ciśnienie pracy 2÷8 bar (automatyczna kompensacja ciśnienia). Kran z możliwością mycia rąk
- Głowice wypływowe wyposażone w kapturki ochronne

Rury i kształtki, armatura z atestem dla wody przeznaczonej do spożycia.

### 2.2.3. Aparatura kontrolno – pomiarowa (AKP)

Urządzenia pomiarowe wg specyfikacji ST-4.

Poniżej przedstawiono jedynie parametry technologiczne.

#### **Przepływomierz elektromagnetyczny**

Należy zastosować urządzenia przeznaczone do wody o temperaturze  $1\pm 25^{\circ}\text{C}$ .

Wykonanie kołnierze. Kołnierze czujnika ze stali nierdzewnej, owiercone na PN 10.

Rura pomiarowa czujnika wykonana ze stali kwasoodpornej z wykładziną poliuretanową. Stopień ochrony czujnika IP67.

Obudowa przetwornika z aluminium lub stali kwasoodpornej. Przetwornik w wykonaniu antykorozyjnym. Stopień ochrony przetwornika min. IP67.

Do zabudowy na przewodzie wody uzdatnianej, przepływomierz z atestem dla wody do picia.

Medium, zakresy przepływu, zakresy pomiarowe, ciśnienia robocze, lokalizacja, długości i wersja zabudowy, wykonanie materiałowe oraz sposób zasilania wg Dokumentacji Projektowej, przekaz danych do Centralnej Dyspozytorni.

## 2.3. Instalacja kanalizacji spustowej i odpływowej

- Rura kanalizacyjna do kanalizacji wewnętrznej PVC-u D75, grubość ścianki 2,5 mm wraz z kształtkami (kolana, redukcja D 90/ D75)
- Zawór napowietrzający do kanalizacji wewnętrznej D75
- Rura kanalizacyjna do kanalizacji wewnętrznej PVC-u D50, grubość ścianki 2,5 mm wraz z kształtkami (kolana)
- Rura kanalizacyjna do kanalizacji wewnętrznej PVC-u 110 x 2,6 mm wraz z kształtkami (kolana, trójniki)
- Systemowe obejmy kanalizacyjne do podwieszania rur
- Umywalka/ zlew z oczomyjką nakręconą na kran, z możliwością mycia rąk. Umywalka ceramiczna wisząca z przelewem, wyposażona w otwór odpływowy oraz syfon umywalkowy. Zlewy porządkowy wykonanie zlewu ze stali nierdzewnej;
- Wpust podłogowy o wymiarach około 140 x140 mm z tworzywa sztucznego (np. PP) z odpływem pionowym D110, kl.L15, zasyfonowany.

## 2.4. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów będzie się odbywało na terenie budowy.

Urządzenia technologiczne należy przechowywać w suchych, zamkniętych i chronionych przed wpływami atmosferycznymi pomieszczeniach. Temperatura w pomieszczeniach magazynowych nie może być niższa niż  $5^{\circ}\text{C}$ . Nie dopuszcza się składowania urządzeń w stosach – jedno na drugim. Każde urządzenie musi być oznakowane (nazwa urządzenia). Urządzenia należy składować w taki sposób aby był do nich swobodny dostęp.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Składowanie materiałów wg instrukcji producentów. Rury tworzywowe należy składować możliwie blisko miejsca wbudowania, aby zachować warunki w zakresie temperatury z okresu przed i po wbudowaniu.

## 3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST-0 „Wymagania Ogólne”.



Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Rodzaj sprzętu i maszyn użytego do wykonania zadania pozostawia się do decyzji Wykonawcy, pod warunkiem spełnienia przyjętej technologii. Urządzenia elektryczne używane podczas remontu, powinny być sprawne eksploatowane zgodnie z przeznaczeniem i przepisami.

#### **4. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST-0 „Wymagania Ogólne”.

Środki i urządzenia transportowe muszą być odpowiednio przystosowane do transportu niezbędnych do realizacji robót materiałów i sprzętu. Materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem podczas transportu. Wykonawca jest zobowiązany zorganizować bezpieczny, zgodny z obowiązującymi przepisami prawa transport na plac budowy i poza nim. Należy przewidzieć wywóz materiałów, pochodzących z rozbiórki oraz ich ewentualną utylizację.

Do transportu materiałów użyć można m.in. następujące środki transportu:

- samochód skrzyniowy;
- samochód samowyładowczy;
- samochód dostawczy;
- ciągnik z przyczepą;
- przyczepa skrzyniowa;
- dźwig samochodowy.

Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Zamawiającego.

##### **4.1. Rury i kształtki z materiałów wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji**

Rury powinny być ułożone ściśle obok siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Powierzchnia ładunkowa pojazdów przewożących rury powinna być równa i pozbawiona ostrych lub wystających krawędzi.

Kształtki powinny być spakowane w odpowiednich pojemnikach (w zależności od średnicy) z podziałem na materiał i średnicę i rodzaj kształtki.

W trakcie transportu przestrzegać wytycznych producenta.

##### **4.2. Armatura**

Transport armatury zgodnie z wytycznymi producenta.

##### **4.3. Urządzenia technologiczne (stacja dozowania polielektrolitu, panel dozujący, zestaw hydroforowy)**

Transport elementów urządzeń, bądź całych urządzeń zgodnie z wytycznymi producenta, z zachowaniem szczególnej ostrożności i zabezpieczeniem przed przesunięciem.

#### **5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-0 „Wymagania Ogólne”.

##### **5.1. Wymagania ogólne**



Wykonanie robót powinno być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Zamawiającego.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji robót wraz z terminami i sposobem ich prowadzenia z uwzględnieniem wszystkich warunków ich wykonania.

Instalacje technologiczne i chemiczne powinny zapewnić obiektowi budowlanemu możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwo użytkowania;
- odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrona środowiska;
- ochrona przed hałasem i drganiami.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami producentów oraz zasadami wiedzy technicznej.

W przypadku kolizji z innymi instalacjami zmianę tras przewodów należy ustalać na bieżąco w trakcie realizacji robót.

Niniejszą specyfikację rozpatrywać łącznie z Dokumentacją Projektową oraz pozostałymi specyfikacjami.

## **5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Wykonawca upewni się, że ramy wsporcze, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie urządzeń wykonane zostały zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami producentów.

Wykonawca wykona niezbędne fundamenty, przebicia otworów i podpory do przeprowadzenia rur, okablowania oraz tam, gdzie zachodzi konieczność – innych elementów zaznaczonych na innych rysunkach branżowych, np. konstrukcyjnych.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia i elementy instalacji należy po poziomym ustawieniu, ustawić wysokościowo na ramach wsporczych, regulując ustawienie tak, aby osie były proste i pionowe.

Odcinki przewodów do pomp i innych urządzeń należy tak umocować, aby siły pochodzące od ciężaru, ugięcia i wydłużenia przewodów nie były przenoszone na to urządzenie. Montaż rurociągów należy rozpoczynać od pomp, innych urządzeń, itp. zasadniczych elementów instalacji.

Uwzględniając przenoszenie sił osiowych w rurociągach należy wykonać mocowania stabilizujące rurociągi (punkty stałe). Lokalizacja mocowań i rozwiązanie instalacji musi uwzględniać wydłużenie termiczne od temperatury przepływającego medium. Mocowania, podpory i zawieszenia wykonać w sposób zapewniający bezpieczeństwo w przypadku konieczności demontażu fragmentu instalacji lub armatury. Wszystkie rurociągi powinny przylegać do podpór. Zawieszenia rurociągów muszą być skręcane śrubami.

Przy wykonywaniu montażu rurociągów transportujących wodę, należy spełnić następujące warunki:

- liczba połączeń kołnierzowych powinna umożliwiać właściwe zamontowanie armatury oraz demontaż armatury i/lub rurociągów;
- odchylenie rurociągów pionowych od pionu nie może przekraczać 1%;
- odpowietrzenia powinny znajdować się w najwyższym punkcie rurociągów, odwodnienia zaś w najniższych punktach;
- zwrócić uwagę na montaż armatury zgodnie z kierunkiem przepływu wody w rurociągu;
- zwrócić uwagę w trakcie montażu armatury na dostępność do napędów.

Montaż armatury należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w instrukcji producenta (DTR).

Rurociągi z PP przewidziane do wbudowania należy (w miarę możliwości) przechować, przed przystąpieniem do montażu, w miejscu o temperaturze zbliżonej do miejsca wbudowania, aby nastąpiła naturalna kompensacja przewodu.

### **5.2.1. Łączenie rur i kształtek**

Materiały na kołnierze, śruby, nakrętki, uszczelki, oraz ich wymiary powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i odpowiadać właściwym normom.

#### **Łączenie rur i kształtek ze stali nierdzewnych i czarnej**

Rury ze stali nierdzewnej łączyć za pomocą połączeń kołnierzowych i poprzez spawanie.

Kołnierze ze stali nierdzewnej, spawane bezpośrednio do rur.

Materiały konstrukcyjne na kołnierze, śruby, nakrętki, uszczelki, oraz ich wymiary powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i odpowiadać właściwym normom.

Uszczelki muszą być odporne na działanie danego medium.

Przed przystąpieniem do prac spawalniczych przy połączeniach spawanych elementy przeznaczone do połączenia tą metodą należy odpowiednio przygotować poprzez oczyszczenie i odłuszczenie na szerokości ~2,5 cm. Należy także sprawdzić osiowość łączonych elementów we wszystkich przypadkach, gdy jest to wymagane.

Przy połączeniach kołnierzowych rurociągów ze stali nierdzewnej i czarnej należy stosować osłony na śruby zabezpieczające przed powstaniem ogniwa.

W przypadku prowadzenia prac należy odpowiednio przygotować miejsce pracy w zakresie bhp i ppoż.

Prace spawalnicze muszą być wykonywane przez uprawnionych spawaczy i z uwzględnieniem aktualnych norm w tym zakresie.

#### **Łączenie rur i kształtek z PP**

Rury i kształtki z PP można łączyć poprzez połączenia gwintowane lub połączenia zgrzewane mufowo (polifuzyjnie).

Parametry połączeń mufowych będą zależą od wybranego producenta/dostawcy rur i kształtek oraz określonych przez niego parametrów nagrzewania, wykonania połączenia oraz chłodzenia połączenia. Wymaga się, aby rury i kształtki pochodziły od jednego producenta.

#### **Łączenie rur i kształtek z PVC-U do instalacji polielektrolitu**

Rury i kształtki z PVC można łączyć poprzez klejenie.

Do klejenia należy zastosować kleje pochodzące od tego samego producenta, co rury i kształtki. Konieczny jest atest PZH dla materiałów stosowanych do wody pitnej.

#### **Łączenie rur i kształtek z PVC-U kanalizacyjnego**

Rury kanalizacyjne do kanalizacji wewnętrznej z PVC/ PP-HT kielichowe łączone na uszczelkę fabryczną.

### **5.2.2. Połączenia rurociągów z armaturą i urządzeniami**

Do skręcania połączeń kołnierzowych stosować śruby ze stali odpornej na korozję (nierdzewnej).

Przy wykonywaniu połączeń kołnierzowych należy zwrócić uwagę na identyczność owiercenia kołnierzy łączonych elementów. Stosować kołnierze zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej specyfikacji. Kołnierze ze stali czarnej (połączenie nowej instalacji zestawu hydroforowego z istniejącą instalacją obiektową) powinny być zabezpieczone powłoką antykorozyjną. Śruby ze stali nierdzewnej umieszczone w koszulkach, aby nie tworzyło się ogniwo przy połączeniu ze stalą nierdzewną.

### **5.2.3. Mocowanie rurociągów**

Wszystkie rurociągi powinny być podwieszone do stropów i ścian na systemowych podporach i wieszakach oraz obejmach. Należy stosować odpowiednio typowe podwieszenia dla kanalizacji

wewnętrznej, podpory systemowe do pozostałych rur. Do mocowania rur służyć będą systemowe, typowe uchwyty, wieszaki i konsole. Przewody podparte/podwieszone (na podporach przesuwnych i nieprzesuwnych) co około odpowiednio do średnicy 0,7 i 1 mb przewodu. Uchwyty, wieszaki i konsole wieszane do stropów i ścian. Mocowanie do ścian, stropów na kotwy. Kotwy mechaniczne lub wklejane chemiczne- zgodne z rozwiązaniem systemowym producenta podpór. Wykonanie ze stali czarnej cynkowanej ogniowo - antykorozyjna powłoka zapewniająca spełnienie warunków ochrony antykorozyjnej w standardowych warunkach klasy C1-C4. Elementy nie posiadające powłoki ogniowej należy dodatkowo zabezpieczyć antykorozyjnie, konieczne jest również zabezpieczenie wszystkich miejsc przecięć materiału podczas montażu. Śruby- ze stali nierdzewnej AISI 304 ( 1.4304; 0H18N9)Objeimy pod rury wyłożone wkładką tłumiącą z EPDM.

### 5.2.3. Oznakowanie rurociągów i armatury

Na zamontowanych rurociągach należy trwale oznaczyć kierunki przepływu i rodzaj medium, zgodnie ze sposobem znakowania uzgodnionym z Zamawiającym/Użytkownikiem.

Montaż specjalistycznej aparatury pomiarowej należy przeprowadzać zgodnie z warunkami podanymi w instrukcjach (DTR) producenta/dostawcy poszczególnych urządzeń.

Przyrządy należy instalować możliwie najbliżej punktu pomiarowego w miejscach nie narażonych na wibracje i wstrząsy w położeniu zgodnym z DTR.

Urządzenia AKP należy zasilić zgodnie z wytycznymi DTR.

## 5.3. Próby szczelności

Przed przystąpieniem do prób szczelności rurociągi należy oczyścić z pozostałości budowlanych, ewentualnie przepłukać.

Wszystkie wodne instalacje technologiczne ciśnieniowe i instalacje chemiczne należy poddać próbie szczelności. Wysokość ciśnienia próbnego:  $1,5 \times p_r$  (ciśnienie robocze).

### Przygotowanie do próby ciśnieniowej

- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatur nie powinna przekraczać  $\pm 3^\circ\text{K}$ ).
- Podczas badania powinien być zastosowany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
  - 0,01 MPa przy zakresie do 1MPa;
  - 0,02 MPa przy zakresie wyższym.
- Do prób należy używać świeżej, czystej wody dla rurociągów wodnych, polielektrolitu i kanalizacyjnych.
- Wszystkie złącza i spoiny winny być podczas prób obnażone - nie malowane, nie izolowane - w celu umożliwienia kontroli.
- Wszystkie odpowietrzenia i połączenia służące jako odpowietrzenie, winny być otwarte podczas napełniania wodą, tak by całe powietrze uszło nim wytworzy w układzie jakiegokolwiek ciśnienie.
- Ważne jest, aby w układzie nie było nigdzie powietrza, gdy wytwarza się ciśnienie.
- Zawory pozostawione w układzie winny być w położeniu otwartym.

### Procedura próby instalacji wodnych, instalacji polielektrolitu i kanalizacyjnych

- Ciśnienie winno być zwiększane stopniowo aż do uzyskania ciśnienia próbnego.
- Ciśnienie próbne winno wynosić  $1,5 \times p_r$  dla badanego rurociągu.
- Ciśnienie próbne dla próby wodnej winno być utrzymywane przez czas dostatecznie długi, by można było wykryć przecieki, lecz nie krótszy niż 30 minut.

- Jeżeli przecieki zostaną wykryte, oznaczyć ich położenie, zmniejszyć ciśnienie do atmosferycznego i je usunąć.
- Gdy przeciek zostanie usunięty, należy od nowa wykonać próbę dla tego obwodu.
- Warunkiem uznania danej instalacji za szczelną jest:
  - brak przecieków i roszenia (szczególnie na połączeniach i dławnicach wstawek montażowych) podczas podnoszenia ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i podczas trwającej min. 0,5 h obserwacji instalacji poddanej ciśnieniu próbnemu;
  - nie stwierdzenie spadku ciśnienia na manometrze podczas trwającej min. 0,5 h obserwacji instalacji poddanej ciśnieniu próbnemu.

Z przeprowadzonego badania szczelności należy sporządzić protokół określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym.

W protokole należy jednoznacznie zaznaczyć i zidentyfikować część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

#### **5.4. Płukanie i dezynfekcja instalacji polielektrolitu wody gospodarczej oraz kanalizacyjnej**

Wszystkie urządzenia, zbiorniki, rurociągi i armatura przed oddaniem do eksploatacji muszą zostać oczyszczone z ewentualnych pozostałości budowlanych, wypłukane, a te które mają kontakt z wodą pitną poddane dezynfekcji. Dezynfekcję przeprowadzić przy pomocy roztworu podchlorynu sodu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 0 „Wymagania Ogólne”.

#### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji;
- w razie wątpliwości co do zgodności dokumentów dopuszczających dany wyrób budowlany do obrotu ze stanem faktycznym materiałów dostarczonych na budowę wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w ST-0 „Wymagania Ogólne” lub określone przez Zamawiającego.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającemu.

#### **6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z zakresem i wymaganiami opisanymi w Dokumentacji Projektowej oraz w odpowiednich specyfikacjach.

Kontroli podlega:

- szczelność instalacji wodnych, kanalizacyjnych i polielektrolitu wraz z zamontowaną armaturą;
- sprawdzenie prawidłowości zamontowania i działania stacji polielektrolitu (kompletnej) oraz zestawu hydroforowego;
- sprawdzenie montażu urządzeń technologicznych;
- sprawdzenie parametrów pracy zamontowanych urządzeń technologicznych zgodnie z parametrami podanymi przez producentów w DTR oraz ewentualnie instrukcjach obsługi.

Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Zamawiającego) 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 budowlano – montażowych, jeżeli są określone dla danego typu robót montażowych.

Wykonawca powinien przedłożyć Zamawiającemu wszystkie próby, atesty i gwarancje producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że spełniają wymagane normami warunki techniczne.

W szczególności podczas realizacji robót należy:

- dokonać kontroli spawów;
- poddać rurociągi technologiczne polielektrolitu i kanalizacyjne próbom na szczelność;
- sprawdzić usytuowanie armatury i urządzeń;
- sprawdzić zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową;
- sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury i rurociągów;
- sprawdzić warunki pracy napędów mechanicznych;
- wykonać wszelkie próby montażowe zgodnie z odpowiednimi DTR maszyn i urządzeń, niniejszą specyfikacją oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, jeżeli są określone dla danego typu robót montażowych.

#### **6.2.1. Kontrola jakości spawów**

Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli. Wykonawca na życzenie Zamawiającego przedstawi spawy do testów pod nadzorem przedstawiciela Zamawiającego.

### **6.3. Ocena wyników badań**

Przedstawione do odbioru instalacje, bądź fragmenty instalacji, które mogą stanowić zamkniętą część należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami norm i niniejszej specyfikacji, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane powyżej dały dodatni wynik.

Elementy, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Jednostkami obmiarowymi są:

urządzenia – kpl.,

rurociągi – mb

armatura, kształtki, tuleje przejść, urządzenia, obejmy do rurociągów – szt.,

podpory rurociągów – t.

próby szczelności, płukanie – komplet

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-0 „Wymagania Ogólne”.

Odbiór robót powinien być przeprowadzony przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.



Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać sprawdzenia:

- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- poprawności działania urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności dokumentacji techniczno – ruchowej i świadectw producenta;
- kompletności protokołów częściowych.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami;
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót;
- Protokoły przeprowadzonych badań szczelności;
- Protokoły przeprowadzonego płukania i dezynfekcji, łącznie z wynikami analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych;
- Dokumentacja techniczno – ruchowa (DTR) i karty gwarancyjne urządzeń.

Wykonawca powinien przedłożyć Zamawiającemu wszystkie próby, atesty i gwarancje producentów dla zastosowanych materiałów i urządzeń, stwierdzające, że zastosowane materiały i urządzenia spełniają wymagania dopuszczające ich zastosowanie w budownictwie.

## 8.1. Próby końcowe

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia prób końcowych, w tym rozruchu mechanicznego, następnie rozruchu hydraulicznego i jako ostatniego rozruchu technologicznego.

Opracowanie i uzgodnienie z Zamawiającym projektu prób końcowych wraz z rozruchami jest w zakresie Wykonawcy i nie podlega osobnej zapłacie.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

Wymagania oraz zasady płatności podano w ST0 „Wymagania Ogólne”.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Normy

Należy stosować najbardziej aktualne wydania przytoczonych poniżej norm.

<b>PN-EN 970:1999/Ap1:2003</b>	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne
<b>PN-EN 729-1÷4:1997</b>	Spawalnictwo. Spawanie metali
<b>PN/M-69776:1987</b>	Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie
<b>PN-EN ISO 5817:2005(U)</b>	Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
<b>PN-EN ISO 13919-1:2002</b>	Złącza spawane wiązką elektronów i spawane wiązką elektronów i wiązką promieniowania laserowego. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych. Część 1: Stal
<b>PN-ISO 6761:1996</b>	Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
<b>PN-EN 10088-1:1998</b>	Stale odporne na korozję Gatunki
<b>PN-EN 10216-5:2005(U)</b>	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali odpornych na korozję

<b>PN-EN ISO 15874-2:2005</b>	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
<b>PN-EN 10312:2004/A1:2005(U)</b>	Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy
<b>PN-EN 10312:2004</b>	Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy
<b>PN-EN ISO 15874-1÷5:2013</b>	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen (PP)
<b>PN-EN 1074-1:2002</b>	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
<b>PN-EN 1074-2:2002</b>	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
<b>PN-EN 1074-3:2002</b>	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
<b>PN-EN 1074-4:2002</b>	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco – odpowietrzające
<b>PN-EN 1074-5:2002</b>	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
<b>PN-EN 1092-1:2006</b>	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe
<b>PN-EN 12756:2004</b>	Uszczelnienia czołowe. Główne wymiary, oznaczenie i kody materiałowe
<b>PN-EN 1515-1:2002</b>	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
<b>PN-EN 1515-2:2002(U)</b>	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Klasyfikacja materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN
<b>PN-EN 1591-1:2002(U)</b>	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 1: Metoda obliczeniowa
<b>PN-ENV 1591-2:2002(U)</b>	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 2: Parametry uszczelek
<b>PN-EN 558-1:2001</b>	Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN
<b>PN-EN 593:2001</b>	Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe
<b>PN-EN 60529:2003</b>	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
<b>PN-EN ISO 4126-1:2005(U)</b>	Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia. Część 1: Zawory bezpieczeństwa
<b>PN-ISO 1127:1999</b>	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
<b>PN-EN 681-1:2002/A3:2006</b>	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek łączących rury wodociągowych i odwadniających. Część 1. Guma
<b>PN-IEC 34-5:1998</b>	Maszyny elektryczne wirujące. Klasyfikacja stopni ochrony zapewnianych przez osłony maszyn elektrycznych wirujących (kod IP)



<b>PN-EN ISO 13857:2008</b>	Bezpieczeństwo maszyn. Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi do stref niebezpiecznych
<b>PN-EN 61000-6-4:2002</b>	Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące emisyjności. Środowisko przemysłowe
<b>PN-ISO 228-1:1995</b>	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nieuzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
<b>PN/B-01701:1984</b>	Instalacje wewnętrzne wodociągowe. Oznaczenia na rysunkach
<b>PN/B-01706:1992</b>	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
<b>PN-B-01706:1992/Az1:1999</b>	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az 1
<b>PN/B-10700.00:1981</b>	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
<b>PN-B-10720:1998</b>	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
<b>PN-EN 1717:2003</b>	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
<b>PN-B-10720:1998</b>	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
<b>PN/C-89203:1980</b>	Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
<b>PN-EN 806-1:2004</b>	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne
<b>PN-EN 1717:2003</b>	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
<b>PN-C-89207:1997</b>	Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B, PP-R
<b>PN-B-10700-00:1981</b>	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
<b>PN-B-10700-01:1981</b>	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
<b>PN-EN 12056:2002</b>	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. (wszystkie części)
<b>PN-EN 1253:2002-2017</b>	Wpusty ściekowe w budynkach (wszystkie części)
<b>PN-EN 1329-1:2014-03</b>	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) – Część1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
<b>PN-EN 1852-1:1999</b>	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

## 10.2. Inne przepisy i wymagania

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 97/23/WE z dnia 29 maja 1997r. w sprawie zbliżenia przepisów prawnych państw członkowskich dotyczących urządzeń ciśnieniowych.

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 marca 2007r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. 2007, Nr 49, poz. 330).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. 2003, Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. (Dz. U. 2000, Nr 26, poz. 313).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. (Dz. U. 2000, Nr 40, poz. 470).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania. (Dz. U. 2004, Nr 249, poz. 2497).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 24 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody (Dz.U. 1994 nr 21, poz. 73).
- WTWIORB – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – ITB.