

## SPIS TREŚCI

1.0. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI	3
1.1. Przedmiot specyfikacji	3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji	3
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną	3
1.4. Wykaz robót tymczasowych	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2.0. MATERIAŁY	3
2.1. Materiały podstawowe	4
2.1.1. Rury	4
2.1.2. Koryta odpływowe z komory nityfikacji i z osadników wtórnych	4
2.1.3. Urządzenia	4
2.1.3.1. Sitopiaskownik	4
2.1.3.2. Prasa filtracyjna z zagęszczaczem, pompą ślimakową, stacją polimeru, podajnikiem ślimakowym	4
2.2. Armatura, kształtki, urządzenia	5
2.2.1. Sitopiaskownik	5
2.2.2. Komora mieszania wraz z komorą denityfikacji	5
2.2.3. Komora nityfikacji	5
2.2.4. Osadniki wtórne	5
2.2.5. Komora stabilizacji i zagęszczania osadu	5
2.2.6. Stacja odwadniania osadu	6
2.2.7. Hala dmuchaw	6
Dmuchawa typu Roots $p=0,05$ $Q=0,98\text{m}^3/\text{min}$ $P=2,2\text{KW}$	6
2.3. Mocowanie rurociągów	6
2.3.1. Mocowanie rurociągów do ścian zbiorników, budynku	6
2.4. Składowanie materiałów	6
2.4.1. Składowanie rur przewodowych	6
2.4.1.1. Rury z PE	6
2.4.1.2. Rury z żeliwa sferoidalnego	7
2.4.1.3. Rury ze stali nierdzewnej	7
2.4.2. Składowanie przepompowni, armatury, kształtek.	7
2.5. Sitopiaskownik	7
2.5.1. Składowanie sitopiaskownika	8
2.5.2. Konstrukcja wsporcza pod sitopiaskownik	8
2.6. Prasa taśmowa	8
2.6.1. Składowanie prasy taśmowej	8
2.7. Dmuchawa typu Roots	8
3.0. SPRZĘT	9
3.1. Rusztowania	9
4.0. TRANSPORT	10
4.1. Transport rur przewodowych	10
4.1.1. Rury i kształtki PE	10
4.1.2. Rury z żeliwa sferoidalnego	11
4.1.3. Rury ze stali nierdzewnej	11
4.2. Transport urządzeń	11
4.3. Transport armatury	11
4.4. Transport rusztowań	11
5.0. WYKONYWANIE ROBÓT	11
5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót	11
5.2. Roboty demontażowe	12
5.3. Prace remontowe	12

5.4. Roboty montażowe	12
5.4.1. Montaż urządzeń w obiektach	12
5.4.1.1. Montaż pomp	12
5.4.1.2. Montaż mieszadeł zatapialnych	13
5.4.2. Montaż rurociągów technologicznych	13
5.4.2.1. Rurociągi technologiczne	13
5.4.2.2. Przejścia rurociągów przez ściany	14
5.4.3. Montaż armatury	14
5.4.3.1. Zasuwy.	14
5.4.3.2. Przepływomierz elektromagnetyczny	14
5.5. Stal nierdzewna	14
5.5.1. Obróbka stali nierdzewnej	15
5.5.2. Spawanie	15
5.5.3. Materiały spawalnicze	15
5.5.4. Spawanie stali nierdzewnej	15
5.5.5. Wytrawianie po spawaniu	15
5.5.6. Kontrola spawów	15
5.5.7. Naprawa spawów	16
5.5.8. Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej.	16
5.6. Rury z PE	16
5.6.1. Wymagania	16
5.6.2. Montaż	16
5.7. Konstrukcje stalowe	17
5.7.1. Połączenia spawane	17
5.7.2. Połączenia śrubowe	17
5.7.3. Izolacja powierzchni stalowych	17
5.8. Montaż rusztowań	18
5.9. Próby szczelności	18
6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	18
6.1. Ogólne wymagania	18
6.2. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru.	18
7.0. OBMIAR ROBÓT	19
8.0. ODBIÓR ROBÓT	19
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	19
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót	19
8.3. Próby odbiorowe	20
8.4. Rozruch mechaniczny	20
8.5. Rozruch hydrauliczny	21
8.6. Rozruch technologiczny	21
8.7. Odbiór końcowy	21
9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI	22
9.1. Ogólne wymagania	22
10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE	22
10.1. Normy	22

## **1.0. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej SST-1.0 są wymagania dotyczące realizacji robót związanych ze zmianą technologii oczyszczania ścieków w ramach robót budowlano-montażowych przy realizacji zadania „Opracowanie zakresu prac remontowych w oczyszczalni ścieków w miejscowości Stare Pole”

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót związanych z technologią przewidzianych w opracowaniu zakresu prac remontowych w oczyszczalni ścieków. Obejmują prace związane z dostawą materiałów i urządzeń, montażem rurociągów i urządzeń technologicznych wykonywanych na miejscu.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Specyfikacja dotyczy wszystkich robót i czynności umożliwiających przebudowę sieci technologicznych zgodnie z punktem 1.1. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem następujących robót:

- a) montaż rurociągu dopływowego ścieków surowych,
- b) montaż rurociągu odpływowego ścieków oczyszczonych,
- c) montaż rurociągu doprowadzającego powietrze do komory nityfikacji (KN) i komory stabilizacji i zagęszczania osadu (KSiZO),
- d) montaż rurociągu osadu do recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej,
- e) montaż rurociągu odciekowego z KSiZO do komory mieszania (KM),
- f) montaż nowych urządzeń: sitopiaskownika prasy filtracyjnej, nowej dmuchawy powietrza.

### **1.4. Wykaz robót tymczasowych**

Roboty tymczasowe podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

Podczas remontu oczyszczalni ma być zachowana ciągłość oczyszczania ścieków. Przewiduje się prace oczyszczalni w technologii SBR.

Przy jednoczesnej wymianie wszystkich agregatów napowietrzających należy zapewnić stałe napowietrzanie układu technologicznego np. za pomocą przenośnego zewnętrznego agregatu napowietrzającego.

Podczas remontu komór osadu czynnego należy zapewnić stały napływ ścieków oraz prawidłową jej pracę, w tym celu należy wykorzystać istniejące osadniki wtórne na reaktor SBR. Roboty tymczasowe będą obejmowały zamontowanie dodatkowego zewnętrznego systemu napowietrzania SBR oraz zamontowanie dekantera do spuszczenia wody nadosadowej z osadników, osad nadmierny będzie wywożony na poletka osadowe.

Podczas remontu osadników Funkcję SBR przejmie komora nityfikacji której należy zapewnić napowietrzanie oraz zamontować dekanter do spuszczenia wody nadosadowej. Dodatkowo należy przewidzieć rurociąg odprowadzający oczyszczone ścieki z dekantera do odbiornika.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych montażem rurociągów i urządzeń technologicznych, oraz robót związanych z konserwacją i naprawą skorodowanego poszycia zbiorników.

## **2.0. MATERIAŁY**

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację nadzoru inwestorskiego.

## **2.1. Materiały podstawowe**

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

Do wykonania robót należy stosować materiały zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Elementy urządzeń należy składować w zamykanych magazynach, pomieszczeniach celowo do tego przygotowanych na czas trwania budowy.

### **2.1.1. Rury**

Rurociągi technologiczne zaprojektowano z następujących materiałów:

- a) Rury z żeliwa sferoidalnego z wewnętrzną wykładziną z cementu hutniczego. Powłokę zewnętrzną z warstwy cynku metalicznego oraz wykończeniowej warstwy z farby bitumicznej. Rury łączone kołnierzowo z płaską uszczelką z gumy EPDM ze wzmocnieniem stalowym. Połączenia, wykładziny i powłoki zewnętrzne zgodne z PN-EN 545. Średnice projektowane:
  - 222x6,3 mm o łącznej długości 19,00 m
- b) Rury ze stali nierdzewnej łączone poprzez spawanie i kołnierze ze stali 0H18N9  
Rury stalowe o średnicy:
  - 76,10x2,0 mm o łącznej długości 23,30 m
  - 88,90x2,0 mm o łącznej długości 6,00 m
  - 114,30x2,0 mm o łącznej długości 11,20 m
  - 139,7x2,0 mm o łącznej długości 54,70 m
  - 168,3x2,0 mm o łącznej długości 6,50 m
  - 254,0x2,0 mm o łącznej długości 20,00 m
- c) Rury PE SDR17 PE100 wg PN-EN 12201-2 łączonego poprzez zgrzewanie. Zaprojektowano rury o średnicy
  - 75x4,5 mm o łącznej długości 14,00 m

### **2.1.2. Koryta odpływowe z komory nitryfikacji i z osadników wtórnych**

Koryta odpływowe z komór nitryfikacji oraz z osadników wtórnych wykonać ze stali nierdzewnej 0H18N9

### **2.1.3. Urządzenia**

#### **2.1.3.1. Sitopiaskownik**

Sito, zbiornik, pokrywy i wsporniki wykonać ze stali 0H18N9 (opcjonalnie z 0H17N12M2T). spirale ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, motoreduktory w wykonaniu normalnym lakierowane, materiały instalacyjne, śruby, nakrętki, kołki ze stali szlachetnej.

#### **2.1.3.2. Prasa filtracyjna z zagęszczaczem, pompą ślimakową, stacją polimeru, podajnikiem ślimakowym**

Prasa taśmowa z zagęszczaczem, pompa ślimakowa i podajnik ślimakowy wykonany ze stali AISI 304.

Stacja polimeru

- zbiornik z polietylenu z podziałką poziomego napełnienia, odkręcaną pokrywą kontrolną i dolnym zaworem spustowym,
- górna płyta wzmacniająca wykonana ze stali nierdzewnej AISI 304,
- mieszadło trzyłopatkowe ze stali nierdzewnej AISI 304,
- rura ssąca pompy dozującej,
- pompa dozująca z ręczną regulacją przepływu od 10% do 100%, możliwą podczas pracy lub postoju pompy.

## **2.2. Armatura, kształtki, urządzenia**

### **2.2.1. Sitopiaskownik**

- dopływ do sitopiaskownika rurocią DN200 z żeliwa sferoidalnego,
- kolano 90° kołnierzowe DN200 żeliwo sferoidalne,
- trójnik równoprzelotowy kołnierzowy DN200/200 żeliwo sferoidalne,
- zasuwą nożową kołnierzową DN200 z korpusem z żeliwa sferoidalnego,
- króciec jednokołnierzowy DN 200 z żeliwa sferoidalnego.

### **2.2.2. Komora mieszania wraz z komorą denitryfikacji**

- mieszadło wolno obrotowe  $P=1,1$  kW,
- mieszadło pompujące wraz z konstrukcją nośną oraz wciągnikiem linowym DN 150,  $P=2,2$  kW.  $Q=0,09$  m<sup>3</sup>/s,
- rurociąg DN 150 ze stali nierdzewnej,
- dopływ rurocią do komory mieszania DN 250 ze stali nierdzewnej,
- kolano 90 ° kołnierzowe DN 250 ze stali nierdzewnej.

### **2.2.3. Komora nitryfikacji**

- koryto odpływowe w komorze nitryfikacji 0.755x0.340x3.04 [m],
- rurociąg DN 125 ze stali nierdzewnej,
- rurociąg DN 100 ze stali nierdzewnej,
- rurociąg DN 80 ze stali nierdzewnej,
- kolano 90° kołnierzowe DN125 wykonane ze stali nierdzewnej,
- zwężka DN125/100 zwężka stożkowa asymetryczna wykonana ze stali nierdzewnej,
- Sonda tlenowa stacjonarna do pomiaru tlenu rozpuszczonego - 2 przełączane zakresy 0-5 mg/l, 0-10 mg/l, wyjście od 4-20 mA,
- ruszt napowietrzający 4 sztuki dyfuzorów Magnum 2000.

System napowietrzający komory napowietrzania wyposażony w dwie istniejące dmuchawy DR 113 o wydajności 375 m<sup>3</sup>/h każda o  $\Delta p = 600$  mbar. Przewiduje się pracę ciągłą jednej dmuchawy, jedynie w szczytach napływu ładunku do oczyszczalni w lecie włączana będzie druga dmuchawa. Praca dmuchaw sterowana będzie pomiarem tlenu rozpuszczonego w komorze nitryfikacji, a ich wydajność regulowana będzie poprzez falownik.

### **2.2.4. Osadniki wtórne**

- przepływomierz elektromagnetyczny DN100, typ rozdzielny,  $Q_{srh}=20$  m<sup>3</sup>/h zasilanie 230V AC, protokół MODBUS RTV,
- koryto odpływowe w osadniku 0,35x0,20x4,6 [m] ze stali nierdzewnej,
- pompa samozasysająca  $Q=20$ m<sup>3</sup>/h  $H=5,25$ m,  $P=1,5$ kW,
- rurociąg DN250 ze stali nierdzewnej,
- kolano 90 ° kołnierzowe DN 250 ze stali nierdzewnej,
- trójnik równoprzelotowy kołnierzowy DN 250 wykonane ze stali nierdzewnej,
- redukcja DN250/100 - zwężka stożkowa asymetryczna i zwężka stożkowa symetryczna łącznie grubość 2mm,
- rurociąg DN100 ze stali nierdzewnej,
- kolano 45 ° kołnierzowe DN 100 ze stali nierdzewnej,
- kolano 90 ° kołnierzowe DN 100 ze stali nierdzewnej,
- zasuwą nożową kołnierzową DN 250 z żeliwa sferoidalnego.

### **2.2.5. Komora stabilizacji i zagęszczania osadu**

- dekanter spustowy wody nadosadowej  $Q=48$ m<sup>3</sup>/h ze stali nierdzewnej,
- ruszt napowietrzający 4 sztuki dyfuzorów Magnum 2000 recyrkulacja DN 125,
- pompa osadu  $Q=0,7$ l/s  $h=3$ m  $P=1$ kW,

- rurociąg DN125 ze stali nierdzewnej,
- rurociąg DN65 ze stali nierdzewnej,
- kolano 90° kołnierzowe DN125 ze stali nierdzewnej,
- trójnik równoprzelotowy kołnierzowy DN125 ze stali nierdzewnej,
- zasuwa nożowa kołnierzowa DN125 z korpusem z żeliwa sferoidalnego,
- kolano 90° kołnierzowe DN 65 ze stali nierdzewnej.

#### **2.2.6. Stacja odwadniania osadu**

- prasa odwadniania osadu z zagęszczaczem, pompa ślimakową, podajnikiem ślimakowym
- stacja dozowania polielektrolitu  $Q = 125\text{ l/h}$ , mieszadło  $0,75\text{ kW}$ , pompa  $0,5\text{ kW}$ ,
- rurociąg DN150 ze stali nierdzewnej,
- rurociąg DN65 ze stali nierdzewnej,
- kolano 90° kołnierzowe DN65 ze stali nierdzewnej,
- kolano 90° kołnierzowe DN150 ze stali nierdzewnej,
- rurociąg DN65 z PE o połączeniach zgrzewanych,
- kolano 90° zgrzewane DN65 z PE.

#### **2.2.7. Hala dmuchaw**

Dmuchawa typu Roots  $p = 0,05$   $Q = 0,98\text{ m}^3/\text{min}$   $P = 2,2\text{ kW}$

### **2.3. Mocowanie rurociągów**

#### **2.3.1. Mocowanie rurociągów do ścian zbiorników, budynku**

Mocowanie rurociągów do ścian zbiorników, wykonać za pomocą kotew chemicznych i podpór złożonych z obejmy, z blachy stalowej ocynkowanej elektrolitycznie wyposażonej w profil gumowy. Obejmy montować do ściany lub stropu za pomocą wkrętów, śrub z podkładką bądź kołków rozporowych.

### **2.4. Składowanie materiałów**

#### **2.4.1. Składowanie rur przewodowych**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp. Ponadto rury należy składować w taki sposób, aby stykały się z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładkach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać  $1,5\text{ m}$ . Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać  $30^\circ\text{C}$ .

Warunki składowania według wytycznych producenta danego systemu rur.

##### **2.4.1.1. Rury z PE**

Rury PE mogą być przechowywane w magazynach otwartych, zamkniętych lub wiatkach przy zachowaniu następujących warunków:

- rury nie mogą być narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i temperatury wyższej niż  $30^\circ\text{C}$ , w przypadku dłuższego składowania w magazynach otwartych rury powinny być przykryte plandekami tak, aby umożliwić cyrkulację powietrza i nie dopuścić do nadmiernego ich nagrzewania
- rury w odcinkach prostych można układać na paletach lub podkładkach o minimalnej szerokości  $10\text{ cm}$  i grubości  $2,5\text{ cm}$  rozstawionych nie szerzej niż  $1\text{ m}$ , można w ten sposób układać rury o jednakowej średnicy do siedmiu warstw jedna na drugiej jednak nie wyżej niż na wysokość  $1,5\text{ m}$ ,
- wsporniki boczne muszą posiadać gładką powierzchnię nie powodującą uszkodzeń powierzchni rur i mogą być rozstawione w odległości  $1$  do  $2\text{ m}$  od siebie,
- pakiety rur mogą być ustawione jedna na drugiej do wysokości trzech warstw jednak nie wyżej niż  $3\text{ m}$ , pakiety powinny się opierać na ramkach,

- rury w zwojach można układać pionowo lub poziomo na równym i gładkim podłożu,
- zwoje rur jednakowej średnicy można układać płasko jedno na drugim do czterech warstw jednak nie wyżej niż 1,5 m dotyczy to rur od  $\varnothing$  20 do  $\varnothing$  75, zwoje rur  $\varnothing$  90 i  $\varnothing$  110,
- mogą być składowane w pozycji pionowej jedno obok drugich i ustawione na specjalnie przystosowanych do tego stojakach,
- rury nie mogą być przechowywane w bliskim sąsiedztwie rozpuszczalników, lakierów, paliw, olejów
- miejsca składowania rur muszą być oddalone od źródeł ciepła,
- w przypadku pakietów rur, części opakowania winny być usunięte bezpośrednio przed montażem

#### **Uwaga!**

W każdym przypadku końce rur należy zabezpieczyć zaślepkami o odpowiedniej średnicy.

Składowanie rur w magazynach może wynosić maksymalnie 12 miesięcy.

Po tym okresie rury należy przekwalifikować na osłonowe lub skierować do powtórnego przetworzenia

#### **2.4.1.2. Rury z żeliwa sferoidalnego**

Pomieszczenia, w których przechowywane są rury i łączniki powinny być czyste, suche, bez szkodliwych oparów.

Rozmieszczenie rur powinno eliminować możliwość ich uszkodzenia mechanicznego, np. przez przypadkowe nadeptanie.

#### **2.4.1.3. Rury ze stali nierdzewnej**

Elementy ze stali nierdzewnej powinny być odpowiednio starannie składowane, aby chronić ich powierzchnię przed uszkodzeniem lub zanieczyszczeniem. Elementy płaskie wykonane z blachy zaleca się przechowywać płasko na stojakach - hakach. Stosuje się stojaki do magazynowania, które powinny być zabezpieczone drewnianymi listwami, osłoną z tworzyw sztucznych lub gumy, co ma zapobiec zarysowaniu i zanieczyszczeniu powierzchni przez cząstki stali węglowej i miedzi.

Długotrwałe oddziaływanie środowiska o wysokim zasoleniu lub innych silnie agresywnych środowisk korozyjnych może ujemnie wpływać, na jakość warstwy pasywnej powierzchni gatunków niskostopowych stali nierdzewnych takich jak gatunek 1.4301 (304).

Elementy łączne składowane bezpośrednio na miejscu budowy powinny być przechowywane w suchych warunkach oraz odpowiednio zapakowane i oznaczone.

Obszar składowania powinien być odpowiednio zabezpieczony przed kradzieżą elementów ze stali nierdzewnej.

#### **2.4.2. Składowanie przepompowni, armatury, kształtek.**

Wszystkie urządzenia powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi, czynnikami powodującymi korozję i dostępem osób nieuprawnionych.

#### **2.5. Sitopiaskownik**

Zaprojektowano urządzenie zblokowane wyposażone w sito o prześwicie 6mm, piaskownik poziomy, przenośnik wynoszący piasek oraz skratki, układ napowietrzający, odtłuszczacz długość L= do 4500 mm, szerokość B= do 2200 mm

Rzędna dna wylotu oczyszczonych ścieków z sitopiaskownika wynosi 5,07 m od poziomu posadzki zlokalizowanej na rzędnej -1,5 m.

Maksymalna wysokość między dolną krawędzią króćca wylotowego, a najwyżej wyniesionym punktem urządzenia nie może być większa niż 2400 mm.

Skratki i piasek transportowane będą kontenera pojemności 240dm<sup>3</sup> wykonanego z PEHD umieszczonego na poziomie -1,5 m.

### **2.5.1. Składowanie sitopiaskownika**

Należy zapewnić składowanie urządzenia w suchym pomieszczeniu zabezpieczonym przed mrozem, zapewnić osłonę całego urządzenia, kontrolę smarów, zabezpieczyć ewentualne uszkodzenia powłok antykorozyjnych, zamknąć doprowadzenie wody, zakleić urządzenia elektryczne.

### **2.5.2. Konstrukcja wsporcza pod sitopiaskownik**

W celu zachowania grawitacyjnego napływu ścieków do komór oczyszczania biologicznego, należy wykonać konstrukcję wsporczą pod sitopiaskownik. Konstrukcję należy dostarczyć z urządzeniem lub wykonać zgodnie z dyspozycją dostawcy urządzenia.

## **2.6. Prasa taśmowa**

Do odwodnienia osadu nadmiernego projektuje się prasę taśmową z zagęszczaczem wstępnym. Odwodniony osad podajnikiem ślimakowym przetransportowany będzie do kontenera z PEHD, pojemności 1100 dm<sup>3</sup>, zlokalizowanego na zewnątrz budynku. Prasa posiada zamknięty układ obiegu wody płuczącej. Płukanie prasy następuje za pomocą filtratu odzyskanego z odwadniania osadu. Uwodnienie osadu po prasie waha się w granicach 75-80%. Wody ociekowe zostaną ujęte elastycznym przewodem do wpustu podłogowego pod prasą skąd poprzez wewnętrzną sieć kanalizacyjną trafią z powrotem do cyklu oczyszczania ścieków.

Wraz z prasą należy dostarczyć pompę ślimakową do osadu oraz [półautomatyczną stację polielektrolitu](#). Dawkę polielektrolitu należy ustalić podczas rozruchu technologicznego oczyszczalni.

Podłączenie wody do prasy nastąpi z istniejącego wodociągu DN 40. Opis podłączenia jest w części projektu. pn „Opracowanie zakresu prac remontowych w oczyszczalni ścieków w miejscowości Stare Pole - prace remontowo-budowlane”

#### Parametry urządzeń:

- Prasa taśmowa:
  - szerokość taśmy B=600 mm,
  - prasa z zagęszczaczem 0,3 kW,
  - pompa płuczająca 0,75 kW,
- Stacja polimeru:
  - Q=125 l/h,
  - mieszadło 0,75 kW,
  - pompa 0,5 kW,
  - wymiary: średnica 660 mm; wysokość h=1380 mm,
- Przenośnik ślimakowy:
  - Q=0,6 m<sup>3</sup>/h,
  - P=1,2 kW,
- Parametry kontenera:
  - materiał PEHD,
  - pojemność 1100 dm<sup>3</sup>.

### **2.6.1. Składowanie prasy taśmowej**

Analogicznie do składowania sitopiaskownika.

## **2.7. Dmuchała typu Roots**

Przewiduje się wymianę jednej z trzech istniejących dmuchaw używanych do napowietrzania komór osadu czynnego oraz osadu nadmiernego w komorze stabilizacji i zagęszczania osadu.

Sprężone powietrze będzie podawane do komory stabilizacji i zagęszczania osadu przez nową dmuchawę o parametrach Q = 0,98 m<sup>3</sup>/min i Δp = 500 mbar, P = 2,2 kW. Regulacja podawania powietrza będzie kontrolowana przez falownik.



### **3.0. SPRZĘT**

Należy używać jedynie takiego sprzętu, który nie wpłynie niekorzystnie na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt do robót spawalniczych powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją projektową. Spadki napięcia prądu zasilającego sprzęt spawalniczy nie powinny być większe jak 10%. Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.

Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:

- spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych,
- sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamykanych pomieszczeniach,
- stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją.

Stanowisko robocze spawalnicze powinno być odebrane przez inspektora nadzoru.

Do montażu instalacji, które będą prowadzone na wysokości ok. 3,5 m należy stosować przenośne podesty lub lekkie rusztowania posiadające określone atesty bezpieczeństwa. Montaż instalacji wymaga zastosowania narzędzi ręcznych oraz specjalistycznych związanych z docinaniem przewodów.

#### **3.1. Rusztowania**

W celu prawidłowego wykonania robót prowadzonych na wysokościach wewnątrz obiektów technicznych należy zastosować rusztowania budowlane. Rusztowania winny spełniać wymogi dopuszczenia do stosowania. Po wykonaniu montażu rusztowań wykonawca stwierdza wpisem do dziennika budowy prawidłowość ich montażu. Potwierdzenie tego faktu przez inspektora nadzoru dopuszcza rusztowania do użycia.

Rusztowanie winno posiadać certyfikat bezpieczeństwa (znak B lub CE) co oznacza, że dany rodzaj rusztowania został dopuszczony do stosowania w budownictwie po sprawdzeniu zgodności wymagań z przepisami.

Rusztowanie winno posiadać dokumentację techniczną, którą może stanowić instrukcja montażu i eksploatacji rusztowania opracowana przez producenta rusztowania i projekt techniczny rusztowania sporządzony dla konkretnego przypadku rusztowania. Instrukcja montażu i eksploatacji rusztowania sporządzona przez producenta winna zawierać :

- nazwę producenta z danymi adresowymi,
- system rusztowania (rusztowanie ramowe, modułowe, ruchome lub inne),
- zakres stosowania rusztowania ze szczególnym uwzględnieniem podziału rusztowań na typowe i nietypowe, w którym powinny się znaleźć informacje na temat :
- dopuszczalnego obciążenie pomostów roboczych,
- dopuszczalnej wysokości rusztowań, dla których nie ma konieczności wykonania projektu,
- dopuszczalnego parcia wiatru (strefa obciążeń wiatrem), przy którym eksploatacja rusztowań jest możliwa,
- sposób montażu i warunki eksploatacji urządzeń transportu pionowego (wciągarki),
- informację na temat ilości poziomów roboczych i ich wyposażenia,
- warunki montażu i demontażu rusztowania,
- schematy montażowe konstrukcji rusztowań typowych, sposoby postępowania w przypadku montażu rusztowania nietypowego, specyfikacje elementów, które należą do danego systemu rusztowania, sposób kotwienia rusztowania, zabezpieczenia rusztowania,
- wzór protokołu odbioru,
- wymagania montażowe i eksploatacyjne, zasady montażu i demontażu rusztowania, certyfikat bezpieczeństwa rusztowania (kryteria oceny zgodności wyrobu pod względem bezpieczeństwa), określający zgodność danego rusztowania z dokumentami odniesienia tj.:

dokumentacją rusztowania, oznakowaniem, wytrzymałością konstrukcji rusztowania i podestów, stateczności rusztowania, urządzenia piorunochronne, urządzenia ostrzegawcze, urządzenia transportowe, zabezpieczenia przed upadkiem osób i przedmiotów z wysokości, wysiłek fizyczny przy montażu i demontażu, wygoda pracy na rusztowaniu, zakres merytoryczny instrukcji stosowania i montażu oraz eksploatacji rusztowań.

#### **4.0. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót, właściwości przewożonych materiałów i ochronę środowiska oraz stan dróg.

##### **4.1. Transport rur przewodowych**

Zwraca się uwagę, że w czasie transportu rury powinny spoczywać możliwie na całej swej długości i być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Należy unikać wyginania, gwałtownego podnoszenia i opuszczania, rzucania lub uderzania rur i kształtek. Przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Transport, rozładunek oraz posadowienie powinien odbywać się sprzętem odpowiednim do gabarytów i ciężaru zbiornika, w sposób zalecany przez producenta.

##### **4.1.1. Rury i kształtki PE**

Każda partia rur musi być sprawdzona a następnie prawidłowo załadowana u dostawcy. Odbiorca ma obowiązek sprawdzenia, czy nie występują żadne braki i uszkodzenia powstałe w czasie transportu.

Podczas transportu rur PE muszą być spełnione następujące wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie przy użyciu samochodów skrzyniowych posiadających równą, gładką powierzchnię skrzyń ładunkowych lub samochodów specjalistycznych
- powierzchnia ładunkowa musi być wolna od gwoździ, śrub i występow mogących uszkodzić przewożoną rurę,
- w przypadku występowania wsporników bocznych, ich rozstaw nie może przekraczać 2 m, nie dotyczy to jednak transportu rur w wiązkach lub pakietach,
- rury muszą być ułożone w taki sposób, aby największe średnice znajdowały się w najniższej warstwie na spodzie skrzyni ładunkowej,
- rury nie powinny wystawać poza obrys skrzyni ładunkowej samochodu o więcej niż pięciokrotna wartość średnicy nominalnej  $\varphi$  lub o 2 m, zależnie od tego, która wartość jest mniejsza, zalecenie to nie ma zastosowania przy transporcie sztywnych wiązek lub pakietów rur,
- w czasie transportu rury muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się za pomocą pasów i dodatkowych wsporników,
- pasy użyte do mocowania nie mogą uszkadzać powierzchni rur, a wszelkie wsporniki muszą mieć równą, gładką powierzchnię,
- transport rur w kręgach może być wykonywany w pozycji poziomej lub pionowej dla rur  $\varphi \leq 75 \text{ mm}$ ,
- dla rur  $\varphi 110$  i  $\varphi 90$  transportowane kręgi muszą być ustawione pionowo
- w przypadku transportu rur luzem maksymalna wysokość ładunku nie może przekraczać 1 m, mierząc od powierzchni skrzyni ładunkowej,
- rozładunek rur u odbiorcy jest zależny od jego decyzji i przeprowadzony na jego odpowiedzialność.

W każdym przypadku należy przestrzegać krajowych lub lokalnych przepisów transportowych.

#### **4.1.2. Rury z żeliwa sferoidalnego**

Rury w odcinkach prostych powinny być transportowane luzem w pozycji poziomej, na miękkim podłożu aby nie uległy uszkodzeniu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przesuwania się.

Końce rur powinny być zabezpieczone zaślepkami z tworzywa sztucznego, aby uniemożliwić przedostawanie się zanieczyszczeń do wnętrza rury.

Każde opakowanie producent powinien opisać informacją zawierającą:

- nazwę wytwórcy,
- stan kwalifikacyjny rur,
- wymiary rur,
- numer partii,
- masę netto i brutto.

Łączniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją.

W jednym opakowaniu można umieszczać tylko łączniki tego samego typu, wymiaru i wykonane z tego samego materiału.

#### **4.1.3. Rury ze stali nierdzewnej**

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Z uwagi na stosunkowo niski ciężar, załadunek i rozładunek może odbywać się za pomocą lekkiego sprzętu (np. wózek widłowy, dźwig o małym udźwigu itp.). W trakcie wykonywania prac załadunkowych i wyładunkowych należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowy sposób podnoszenia i układania rury, najlepiej przy użyciu np. pasów parciań, zabezpieczającej przed uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej. Nie wolno uderzać rur z blach o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie.

Na plac budowy elementy konstrukcyjne dowożone są środkami transportu kołowego, odpowiednio ułożone i zabezpieczone (kartonami, styropianem itp.) na czas transportu przed niezamierzonym przesuwaniem się oraz ewentualnym uszkodzeniem.

Miejsce rozładunku materiału znajdować się będzie w pobliżu miejsca montażu konstrukcji. Jeżeli ze względów technologicznych będą trudności ze złożeniem wszystkich elementów w pobliżu miejsca wbudowywania, dopuszcza się dowożenie samochodami tych elementów, które są niezbędne do bieżącego montażu od dostawcy lub złożenie ich na budowie i dowożenie ich na bieżąco umożliwiając sprawny montaż. Plac, na którym złożone będą elementy będzie odpowiednio wyprofilowany, wyrównany.

#### **4.2. Transport urządzeń**

Transport urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta.

#### **4.3. Transport armatury**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### **4.4. Transport rusztowań**

Transport elementów rusztowania będzie się odbywał środkami przewidzianymi dla takich elementów.

### **5.0. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej ST.00.00.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram

robót uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane rurociągi i obiekty. Wszystkie roboty muszą być wykonane przez wykwalifikowanych pracowników, stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane.

## **5.2. Roboty demontażowe**

Należy dokonać demontażu istniejących urządzeń oraz rurociągów w tym:

- demontaż istniejącego łapacza skratek,
- demontaż zbiornika cylindrycznego na płyny o poj. 1000m<sup>3</sup> z dachem stałym,
- demontaż poszycia konstrukcji stalowej zbiornika na wysokości 1m,
- czyszczenia strumieniowo ściernie do drugiego stopnia czystości zewnętrznej strony zbiorników (stan wyjściowy powierzchni),
- ręczne usuwanie ścierniwa z zbiorników naziemnych,
- malowanie ręczne farbami epoksydowymi powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej zbiorników,
- malowanie ręczne farbami nawierzchniowymi i emaliami powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej zbiorników,
- demontaż rurociągu stalowego spawanego DN 100,
- demontaż rurociągu stalowego spawanego DN 150,
- demontaż rurociągu stalowego spawanego DN 200,
- demontaż rurociągu stalowego spawanego DN 250.

## **5.3. Prace remontowe**

Naprawa poszycia konstrukcji stalowej zbiorników komory nityfikacji, komory mieszania, komory denityfikacji, osadników wtórnych w zakresie piaskowania w 100%, zabezpieczenie antykorozyjne farbami epoksydowymi w 100%, oraz wymiana skorodowanego poszycia 30% - gat. S235JR.

## **5.4. Roboty montażowe**

### **5.4.1. Montaż urządzeń w obiektach**

Urządzenia powinny być montowane bezpośrednio po dostawie na miejscu dla nich przeznaczonym. Urządzenia takie jak sitopiaskownik, prasa taśmowa, dmuchawa należy montować na stanowiskach przygotowanych zgodnie z wytycznymi określonymi w dokumentacji projektowej i Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) dostarczonej przez producenta urządzenia.

Urządzenia montowane w obiektach, gdzie będą prowadzone dalsze prace montażowe rurociągów, konstrukcji, instalacji, i inne, należy zabezpieczyć przed ich uszkodzeniem np. folią termokurczliwą, obudową tymczasową itp.

Przy montażu bezwzględnie przestrzegać zaleceń podanych przez producenta urządzenia.

Do transportu urządzenia w miejsce wbudowania używać bezpiecznego sprzętu odpowiedniego do ciężaru i gabarytów montowanego urządzenia oraz przygotować plan transportu wewnętrznego, zapewniający sprawną organizację i bezpieczne drogi transportowe na budowie i obiekcie.

#### **5.4.1.1. Montaż pomp**

Montaż i demontaż przebiegać będzie przy użyciu wózka widłowego lub za pomocą żurawia samochodowego.

- pompy zamontować przy pustym zbiorniku ścieków,
- zaznaczyć i wywiercić otwory w dnie zbiornika,
- przymocować pompę do podstawy śrubami rozprężnymi, rozporowymi – pompa w układzie suchym,
- zamontować na kolano sprzęgające (podstawę) – pompa zatapialna,

- przymocować kolano śrubami rozprężnymi, rozporowymi – pompa zatapialna,
- sprawdzić ustawienie kolana w pozycji pionowej – pompa zatapialna,
- zamontować rury prowadzące i ustawić w pionie – pompa zatapialna,
- zamontować przewody ssawne i tłoczny oraz zawór zwrotny i zasuwy odcinające,
- podłączyć kabel zasilający silnik i przewód sterujący.

Sterowanie podstawowe i awaryjne:

- poziomy sterowania ustawić na programatorze odpowiednio do potrzeb wg założeń technologicznych oraz warunków AKP.

#### **5.4.1.2. Montaż mieszadeł zatapialnych**

Montaż i demontaż przebiegać będzie przy pomocy żurawia słupowego obrotowego, ewentualnie żurawia samochodowego. Mieszadła zamontować przy pustym zbiorniku.

- zaznaczyć i wywiercić otwory w dnie,
- elementy mocujące prowadnice przymocować śrubami rozprężnymi, rozporowymi do dna i ściany bocznej zbiornika,
- zamontować rury prowadzące i ustawić w pionie,
- podłączyć kabel zasilający silnik i przewód sterujący

#### **5.4.2. Montaż rurociągów technologicznych**

##### **5.4.2.1. Rurociągi technologiczne**

Przed rozpoczęciem montażu należy wyznaczyć sytuacyjno - wysokościowe miejsc montażu rurociągów technologicznych.

Do montażu rurociągów technologicznych należy przystąpić po zamontowaniu wszystkich urządzeń technologicznych. Rurociągi należy mocować do ścian, posadzki lub stropu za pomocą typowych uchwytów montażowych, które powinny zapewniać łatwy i trwały montaż i ewentualny demontaż oraz gwarantować swobodne wydłużanie się rurociągów. W przypadku używania uchwytów montażowych, metalowych należy stosować podkładki z tworzyw na całej długości obwodu rury przewodowej. Rozstaw uchwytów montażowych zachować zgodnie z wytycznymi producenta rur. W przypadku kontaktu uchwytów, podpór ze ściekami elementy winne być wykonane ze stali nierdzewnej. Przewody należy układać w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10mm. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość opróżnienia rurociągów ze ścieków. W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być założone tuleje zapewniające szczelność przejścia. Zmiany kierunku układania rurociągów należy dokonywać za pomocą kształtek: łuki, kolana, trójniki.

Połączenia kołnierzone wykonywać przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi. Należy je tak wykonać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie. Wymiary kołnierzy łączonych ze sobą powinny być zgodne. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki skrub, powinny być jednakowe długości, Zaleca się aby ta długość wynosiła 1,5 do 2 zwojów gwintu.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcia uszczelki otworów łączonych przewodów.

Połączenia zgrzewane – ucięte prostopadle końce łączonych elementów nagrzewane są przez określony instrukcją czas przez zgrzewarkę, a następnie dociskane do siebie doczołowo aż do wystąpienia odpowiedniej formującej się wypływką a potem są unieruchamiane na określony czas.

Rurociągi technologiczne w obiektach wykonywane będą z rur i kształtek ze stali nierdzewnej, spawanych i łączonych na kołnierze z pompami, urządzeniami i armaturą; z rur i

kształtek z PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe i na kołnierze z urządzeniami i armaturą ze stali nierdzewnej; z rur z żeliwa sferoidalnego łączonych na kołnierze z pompami, urządzeniami i armaturą.

Rurociągi ze stali nierdzewnej należy łączyć:

- ze sobą za pomocą kształtek (trójniki, zwężki, kolana i łuki) i spawania półautomatyczne w osłonie argonu metodą MIG,
- z armaturą kołnierzową i króćcami kołnierzowymi urządzeń, za pomocą kołnierzy luźnych z „wywijką kołnierzową”,
- do połączeń kołnierzowych stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej,
- jako uszczelnienie połączeń kołnierzowych stosować uszczelki gumowe EPDM - płaskie.

#### **5.4.2.2. Przejścia rurociągów przez ściany**

Wszystkie przejścia przez ściany należy prowadzić w rurach osłonowych dobranych stosownie do średnic rurociągów.

#### **5.4.3. Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji technologicznej w której jest zainstalowana. Armaturę montować w trakcie wykonywania przewodu. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych - tulei kołnierzowych lub zgrzewania doczołowego. Miejsce zamontowania armatury winno być dostępne celem umożliwienia obsługi i konserwacji. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeczono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeczono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie się osi łączonych elementów,
- przesłonięcie otworów łączonych elementów.

##### **5.4.3.1. Zasuwy.**

Wszystkie zasuwy przed montażem sprawdzić pod względem szczelności i funkcji działania.

Dławice zasuw są „odprężone”. Po zamontowaniu zasuw w instalacji należy w trakcie prób szczelności rurociągu doszczelnić dławicę. Montaż zasuw może wykonać tylko przeszkolony pracownik. Kołnierze rurociągu winny być ustawione równolegle względem siebie, aby po włożeniu zasuw i uszczeltek, po ich dokręceniu śrubami nie powodować nadmiernych naprężeń w korpusie zasuw. Śruby mocujące dokręcać „na krzyż”.

Naprężenia w rurociągu nie mogą działać „rozrywająco” na zamontowaną w nim zasuwę. Zasuwy są wyposażone w smarownicę łożysk. Części ruchome zasuw należy systematycznie smarować smarem stałym.

##### **5.4.3.2. Przepływomierz elektromagnetyczny**

Zainstalować czujnik o średnicy równej średnicy rurociągu. Czujnik pomiarowy musi być zawsze wypełniony cieczą. Należy unikać montażu w najwyższym miejscu rurociągu oraz montażu na odcinku pionowym z wolnym odpływem. W przypadku rurociągów częściowo wypełnionych miejsce montażu czujnika pomiarowego należy zasyfonować. Należy zachować niezbędne odcinki proste przed i za czujnikiem.

#### **5.5. Stal nierdzewna**

Rury ze stali nierdzewnej używane w trakcie robót powinny być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

1. wykonanie ze stali kwasoodpornej o symbolu OH18N9T wg DIN 1.4301
2. stal kwasoodporna powinna być transportowana, magazynowana tak, aby nie pogarszały

się właściwości antykorozyjne i powinna być zgodna z tym, co następuje:

- zapewni się, że stal kwasoodporna nie będzie miała kontaktu ze stałą niestopową podczas transportu, podawania, przetwarzania i magazynowania,
- stal kwasoodporna będzie magazynowana w suchym i czystym miejscu, nie narażonym na działanie cząstek żelaza, odpryski lub dym pochodzący ze spawania stali zwykłej,
- przy przechowywaniu na placu budowy, materiały powinny być pokryte impregnowanym brezentem, jeżeli nie ma możliwości składowania pod dachem.

#### **5.5.1. Obróbka stali nierdzewnej**

Podczas stosowania cięcia laserowego, plazmowo-tlenowych tarcz tnących i innych metod obróbki powodujących rozpryski, mogące palić powierzchnię. Wykonawca powinien skutecznie zabezpieczyć podstawowy materiał przed działaniem ubocznym obróbki j.w. Żużel na końcach spawanych połączeń powinien być usunięty przed spawaniem.

#### **5.5.2. Spawanie**

Wszystkie prace spawalnicze powinny być prowadzone zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami. Każde spawanie winno być wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy i doświadczonych w poszczególnych typach spawania. Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że wszyscy spawacze mają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac spawalniczych.

Specyfikacje procedur spawalniczych powinny być przygotowane i zaaprobowane przez inspektora nadzoru w następujących przypadkach:

- spawanie stali wysokostopowych,
- spawanie stali z zawartością węgla powyżej 0,38.

Wykonawca powinien prowadzić, do wglądu przez inwestora, zapis procedur spawalniczych i testów kwalifikacyjnych spawaczy dla wykonanych prac.

#### **5.5.3. Materiały spawalnicze**

Materiały spawalnicze będą składowane zgodnie z Polskimi Normami. Odrzucony materiał powinien być natychmiast usunięty z warsztatu lub placu budowy.

Wypełniacze spawalnicze powinny mieć odporność na korozję przynajmniej taką, jak metal rodzimy.

#### **5.5.4. Spawanie stali nierdzewnej**

Zarówno dla spawania w warsztacie jak i na budowie powinno stosować się spawanie elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego (TIG) oraz elektrodą topliwą w osłonie gazu obojętnego (MIG). Dla spawania w warsztacie spawanie plazmowe również jest dopuszczalne. Podczas prac montażowych dopuszczalne jest wyłącznie spawanie czołowe rur. Przy stosowaniu spoin czołowych penetracja powinna być całkowita.

#### **5.5.5. Wytrawianie po spawaniu**

Spawy z niedopuszczalnymi odbarwieniami powinny być w konsekwencji wytrawiane, szlifowane lub szczotkowane szczotką ze stali kwasoodpornej i następnie wytrawiane. Po wytrawieniu powierzchnia powinna wyglądać gładko i metalicznie, czysto bez żadnych odbarwień.

#### **5.5.6. Kontrola spawów**

1. Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli. Wykonawca na życzenie inspektora nadzoru, przedstawi spawy do testów pod nadzorem przedstawiciela inwestora. Wszystkie spawy powinny być testowane według punktu „A” jak opisano poniżej. Jeżeli w według opinii inspektora nadzoru, więcej niż 10% spawów nie przechodzi testów może on żądać testów opisanych w punktach B, C lub D:
  - A) kontrola wizualna całego spawania po stronie spawu i grani
  - B) spawy, które nie mogą być sprawdzone wizualnie po stronie grani powinny podlegać kontroli radiograficznej obejmującej przynajmniej 10% całkowitej długości takich spa-

wów pod nadzorem inspektora. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

- C) inspektor nadzoru może również zażądać radiograficznej lub kapilarnej kontroli koloru do 10% wszystkich spawów pod jego nadzorem. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.
- D) jeżeli radiograficzna lub kapilarna kontrola koloni wykryje niedopuszczalne błędy kontrola będzie rozszerzona. Z reguły wykrycie wadliwego spawu pociągnie za sobą kontrolę dwóch sąsiednich spawów tego samego typu. Jeżeli te spawy będą akceptowane, kontrola nie będzie dalej rozszerzana. Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzana zgodnie z zaleceniami inspektora nadzoru.

Jeżeli „B” i „C” nie są wymagane „D” nie będzie stosowane.

2. Kryteria dopuszczenia są następujące:

- A) na spawach stali kwasoodpornej obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia.
  - B) wizualna i kapilarna kontrola koloru, szwy spawalnicze muszą uzyskać 3 klasę bez wad grani.
  - C) w przypadku kontroli radiograficznej szwy spawalnicze muszą być zdolne do uzyskania najwyższej klasy określonej Polskimi Normami dla kontroli spawów.
3. wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do testów.
4. testy będą powtórzone do chwili otrzymania satysfakcjonujących wyników.

#### **5.5.7. Naprawa spawów**

- 1. Każdy ze spawów nie spełniający powyższych kryteriów będzie naprawiony.
- 2. Spawy stali kwasoodpornej z odbarwieniami lub drobnym wytworzeniem, oksydowanej zgorzeliny będą naprawione przez wytrawianie.
- 3. Znaczne tworzenie się oksydowanej zgorzeliny, które nie może być naprawione przez wytrawianie i wady geometrii będzie naprawione przez szlifowanie i ponowne spawanie. Inspektor nadzoru może żądać aby wadliwe spawy były odcięte i zastąpione częściami zamiennymi. Odcięcia powinny mieć długość przynajmniej 100 mm i równo wokół wadliwego szwu.
- 4. Naprawiany spaw podlega tym samym testom i wymogom kontrolnym, co oryginalny.

#### **5.5.8. Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej.**

Wykonawca musi dostarczyć i zabudować wszystkie rurociągi ze stali kwasoodpornej w ilościach przedstawionych w projekcie. Zastosowane dodatkowo do montażu materiały powinny spełniać następujące wymagania:

- kołnierze muszą być zgodne z odpowiednimi polskimi normami i być przeznaczone dla określonych ciśnień i temperatur,
- montaż rur winien zapewniać pracę bez wibracji we wszystkich warunkach eksploatacyjnych.

### **5.6. Rury z PE**

#### **5.6.1. Wymagania**

Materiał rur PE używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami, normami DIN i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych,
- szczególnie odporny na roztwór podchlorynu sodowego
- posiadanie atestu higienicznego wydanego przez Państwowy Zakład Higieny
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie

#### **5.6.2. Montaż**

Montaż instalacji z rur PE wg wytycznych producenta, a także wg „Warunków technicznych



wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych". Cięcie rur nożycami zapadkowymi, obcinakami krążkowymi lub piłami ręcznymi. Cięcie rur należy wykonywać prostopadle do osi przecinanej rury uwzględniając planowane głębokości wsunięcia w złączki. Po obcięciu wykonawca winien oczyścić wewnętrzną krawędź przeciętej rury z pozostałości materiału. Oczyścić z kurzu i brudu części łączonych elementów na głębokość zgrzewania.

Zaznaczyć wymaganą głębokość zgrzewania (odległość od krawędzi rury na, którą zostanie ona wsunięta w złączkę) właściwą dla danej średnicy zewnętrznej przy pomocy głębokościomierza lub wskazań przymiaru liniowego.

Połączenie rur i kształtek metodą zgrzewania przy użyciu zgrzewarki, która umożliwia jednoczesne nagrzewanie zewnętrznej powierzchni rury oraz wewnętrznej powierzchni kształtki. Czas nagrzewania zależy od średnicy zewnętrznej i powinien trwać zgodnie z instrukcją producenta rur. Prawidłowo wykonany zgrzew charakteryzuje się powstaniem podwójnego pierścienia z nadmiaru materiału na całym obwodzie łączonych elementów. W trakcie łączenia elementów nie wolno wykonywać żadnych ruchów obrotowych a jedynie dopuszczalna jest korekta osiowości połączenia w zakresie  $\pm 3^\circ$ .

## **5.7. Konstrukcje stalowe**

### **5.7.1. Połączenia spawane**

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadzisz widocznych gołym okiem.

Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.

Szczelnie między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą od 1,5 mm.

#### Wykonanie spoin

Rzeczywista grubość spoin może być większą od nominalnej

- a) 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą,;
- b) 5% – dla spoin czołowych,
- c) 10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani, jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

Wymagania dodatkowe takie jak:

- a) obróbka spoin,
- b) przetopienie grani,
- c) wymaganą technologię spawania

może zalecić inspektor wpisem do dziennika budowy.

Spoiny szczelne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami, co spoiny konstrukcyjne. Wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierna ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

### **5.7.2. Połączenia śrubowe**

Długość śruby powinna być taka, aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, przy zachowaniu warunku, że gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje.

Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni.

Powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru.

Śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

### **5.7.3. Izolacja powierzchni stalowych**

Zaleca się malowanie w temperaturze powyżej  $+5^\circ\text{C}$ .

Wszystkie elementy balustrady zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie i poprzez pokrycie typowym zestawem malarskim o grubości powłoki min 160µm.

### **5.8. Montaż rusztowań**

W przypadku gdy rusztowanie systemowe jest montowane zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji rusztowania jest nazwane rusztowaniem typowym i nie wymaga wykonania dodatkowej dokumentacji projektowej. Wszystkie pozostałe rusztowania, czyli rusztowania systemowe, które są montowane w konfiguracji innej niż zawarta w instrukcji montażu lub rusztowania niesystemowe są nazywane rusztowaniami nietypowymi i wymagają wykonania dokumentacji projektowej. Rusztowanie rurowo-złączkowe nie jest rusztowaniem systemowym i wymaga opracowania projektu technicznego. Zaleca się stosowanie rusztowań systemowych, których montaż, demontaż i eksploatację należy prowadzić zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji, dostarczoną z rusztowaniem przez producenta. Podczas montażu, demontażu i eksploatacji rusztowań należy przestrzegać przepisów BHP. Praca na rusztowaniach wymaga posiadania przez pracowników badań lekarskich zgodnych z Kodeksem Pracy i przepisami BHP oraz Planem Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia. Zabronione jest ustawianie i rozbieranie rusztowań oraz praca na rusztowaniach:

- w czasie zmroku, jeżeli nie zapewniono światła dającego dobrą widoczność,
- w czasie gęstej mgły, opadów deszczu, śniegu, gołoledzi,
- podczas burzy i silnego wiatru.

W miejscach wejść, przejść, przejazdów i przy drogach rusztowania winny mieć wykonane daszki ochronne na wysokości 2,4 m od terenu i ze spadkiem 45 stopni w kierunku źródła zagrożenia.

### **5.9. Próby szczelności**

Po wykonaniu projektowanego zakresu robót wszystkie zamontowane rurociągi wraz z aparaturą i urządzeniami należy poddać próbom szczelności.

Wszystkie urządzenia pracujące pod ciśnieniem wody jak pompy, rury, armatura powinny być poddane próbom do określonego ciśnienia.

Świadectwa prób wszystkich urządzeń powinny być przedłożone nadzorowi inwestorskiemu.

Każde z hydraulicznie testowanych urządzeń powinno podlegać losowemu ponownemu sprawdzaniu przez nadzór inwestorski..

Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą zimną,
- podłączenie pompy wytwarzającej ciśnienie i utrzymania go przez 15 minut,
- sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic,
- uszczelnienie armatury.
- 

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST-00.00 ogólnej specyfikacji technicznej

### **6.2. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru.**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność zakupionych i zamontowanych urządzeń dokumentacją techniczną, specyfikacjami technicznymi i poleceniami nadzoru.

Kontroli podlegają m.in.:

- usytuowanie w planie otworów w ścianach dla rurociągów technologicznych
- usytuowanie pionowe w/w otworów – odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm,
- usytuowanie, montaż i uszczelnienie przejść szczelnych,
- sprawdzenie średnic i rodzaju (materiału) rurociągów,
- usytuowanie i zgodność z DTR montażu zblokowanego sitopiaskownika z odtłuszczaczem,

- usytuowanie i zgodność z projektem rurociągów,
- usytuowanie, montaż i szczelność zasuw,
- szczelność odcinków rurociągów technologicznych,
- sprawdzenie poprawności wykonania konstrukcji, przykryć, powłok ochronnych i zabezpieczeń antykorozyjnych.
- sprawdzić dobór, usytuowanie, szczelność zamknięć armatury,
- sprawdzić prawidłowość połączeń urządzeń
- sprawdzić prawidłowość połączeń poszczególnych elementów instalacji technologicznej
- usytuowanie i zgodność z DTR montażu aparatury kontrolno-pomiarowej,
- usytuowanie i zgodność z DTR montażu mieszadeł oraz pompy zatapialnej,
- montaż nowego rusztu napowietrzającego wraz z armaturą i napędami elektromechanicznymi przepustnic,
- usytuowanie i zgodność z DTR montażu nowych dmuchaw oraz kompletność wyposażenia,
- usytuowanie w planie otworów w ścianach dla projektowanego kolektora sprężonego powietrza,
- usytuowanie i zgodność z DTR montażu nowej instalacji do mechanicznego odwadniania osadu (prasa taśmowa z zagęszczaczem wraz z urządzeniami towarzyszącymi i układem sterującym),
- usytuowanie i zgodność z DTR montażu przepływomierza

Wykonanie robót sprawdza inspektor nadzoru i potwierdza wpisem do dziennika budowy.

Wszystkie zamontowane materiały muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji technicznej i specyfikacji technicznej oraz posiadać świadectwa jakości, aprobaty techniczne i uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

Kontrola jakości materiałów:

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami inspektora.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- sprawdzić szczelność zaworów, zasuw.

## **7.0. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej ST.00.00.

Jednostką obmiaru jest, dla:

- urządzeń (pompy, dmuchawy, mieszadła), armatury, kształtek - 1szt. lub 1kpl.,
- rurociągów - 1mb.

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00”Wymagania ogólne”.

### **8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót**

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Zamawiającego z udziałem nadzoru Inwestorskiego po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób i pomiarów skuteczności działania

wykonanych rurociągów, montażu wszystkich urządzeń oraz obiektów towarzyszących.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną, ST, normami i przepisami oraz wymaganiami nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

#### Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z wykonywaniem rurociągów, armatury, pomp, przejść szczelnych oraz wykonaniem obiektów towarzyszących.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inspektor dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST.00.00 i umowie.

### **8.3. Próby odbiorowe**

Próby odbiorowe mają za zadanie stwierdzenie prawidłowości montażu instalacji. Aparaty i urządzenia powinny być usytuowane zgodnie z dokumentacją wykonawczą, a montaż przeprowadzony zgodnie z wymaganiami określonymi w DTR dostarczonych przez producentów poszczególnych urządzeń. Należy zwracać uwagę na dokładne, współosiowe ustawienie silnika i elementu napędzanego. W koniecznych przypadkach należy stosować podkładki, aby zapewnić prawidłowe wypoziomowanie urządzeń.

Montaż instalacji rurowych należy rozpoczynać od pomp, dmuchaw lub innych urządzeń zwracając uwagę na niezbędne podparcia rurociągów i armatury, z uwzględnieniem ruchów termicznych.

Zakres podstawowych badań odbiorowych obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją.
- sprawdzenie prawidłowości montażu urządzeń i armatury z wymaganiami zawartymi w DTR lub innych zaleceniach producentów.
- sprawdzenie połączeń rurowych (spawów, kołnierzy, złączy mechanicznych), szczególnie czy nie występują naprężenia na połączeniu rurociągów z króćcami pomp i innych urządzeń,
- usunięcie ewentualnych braków i usterek.
- płukanie instalacji wodą (lub przedmuchanie powietrzem), mające na celu usunięcie z rurociągów wszelkich zanieczyszczeń oraz ciał obcych.
- wykonanie prób szczelności. Rurociągi, armatura i zbiorniki, które okazały się nieszczelne, po usunięciu usterek należy ponownie poddać próbie.

Odbiorowi podlegają także powłoki malarskie i zabezpieczenia antykorozyjne, których grubość powinna być wyrywkowo sprawdzona.

Ostateczny zakres prób odbiorowych (z uwzględnieniem obowiązujących Polskich Norm lub ich odpowiedników) ustala nadzór inwestorski, a także nadzoruje ich przebieg. Odbiór instalacji musi być potwierdzony protokołem.

### **8.4. Rozruch mechaniczny**

Należy opracować instrukcję rozruchu dla poszczególnych instalacji, obiektów lub zespołów obiektów. Należy uwzględnić wymagania producentów poszczególnych urządzeń, dotyczących sposobu rozruchu i zalecanych parametrów pracy.

Sam rozruch będzie przeprowadzony przez Wykonawcę lub przez powołaną niezależną grupę rozruchową, pod nadzorem nadzór inwestorski i przy ewentualnym udziale pracowników oczyszczalni.

Należy rozpocząć od mechanicznego rozruchu („na sucho”) poszczególnych elementów instalacji, który powinien obejmować:

- krótkotrwałe uruchomienie poszczególnych maszyn i urządzeń.
- dokonanie próbnych otwarć i zamknięć armatury, zastawek itp.

### **8.5. Rozruch hydrauliczny**

W następnej kolejności należy wykonać rozruch na medium właściwym lub zastępczym.

Określi to nadzór inwestorski, w zależności od istniejących uwarunkowań. W przypadku obiektów, w

których docelowo będą znajdować się ścieki lub osady, medium zastępczym może być woda.

Podstawowe czynności, których należy dokonać w tym okresie:

- sprawdzić szczelność.
- wyskalować urządzenia pomiarowe.
- wypoziomować przelewy.
- uruchomić urządzenia, obserwować i rejestrować ich pracę (poboru prądu).

Po bezawaryjnej pracy obiektu przez 72 godziny, potwierdzonej protokołem uznaje się, że obiekt można przekazać do rozruchu technologicznego.

### **8.6. Rozruch technologiczny**

Rozruch technologiczny ma na celu sprawdzenie działania wszystkich obiektów i urządzeń oczyszczalni przy pełnym obciążeniu ściekami. W czasie rozruchu technologicznego następuje wpracowanie osadu czynnego oraz uzyskanie założonych parametrów pracy biologicznego stopnia oczyszczania ścieków. Podczas pracy stopnia biologicznego możliwa jest kontrola poprawności działania aparatury kontrolno-pomiarowej i systemu sterowania automatycznego w rzeczywistych warunkach. Również w tej fazie rozruchu wprowadzane są po raz pierwszy do układu technologicznego reagenty chemiczne.

W mechanicznym stopniu oczyszczalni konieczne jest sprawdzenie pracy urządzeń do wstępnej przeróbki i unieszkodliwiania odpadów, które wcześniej podlegały tylko rozruchowi mechanicznemu.

W tej fazie rozruchu należy również ustalić orientacyjne dobowe ilości odpadów (skratki, piasek). Po określonym czasie pracy biologicznego stopnia oczyszczania ścieków następuje odprowadzanie osadu nadmiernego i rozruch technologiczny urządzeń ciągu osadowego. Niezbędna jest również weryfikacja danych projektowych odnośnie ilości i jakości osadu nadmiernego.

### **8.7. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych, protokołów prób, itd.),
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, aktualności wprowadzonych zmian, wraz z ich akceptacją,
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wykonania wszystkich prac,
- badanie szczelności przewodów (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym przewodzie).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania (kompletności dokumentacji, pozytywne próby szczelności wszystkich rurociągów, pozytywne efekty rozruchu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania układu technologicznego i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00”Warunki ogólne”.

## 10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

lp	Nr normy	Treść normy
1.	PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.
2.	PN-C-04620-11:1974	Woda i ścieki - Pobieranie próbek - Pobieranie próbek ścieków z otwartych kanałów ściekowych do analizy fizycznej i chemicznej oraz bakteriologicznej
3.	PN-B-02424:1999	Rurociągi - Kształtki - Wymagania i metody badań
4.	PN-M-69011:1978	Spawalnictwo - Złącza spawane w konstrukcjach stalowych - Podział i wymagania
5.	PN-H-74374-08:1986	Armatura i rurociągi - Połączenia kołnierzowe - Uszczelki metalowe przeponowe do kołnierzy z przyłgami gładkimi
6.	PN-EN 1514-1:2001	Kołnierze i ich połączenia - Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN - Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek
7.	PKN-CEN/TS 12201-7:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 7: Zalecenia do oceny zgodności
8.	PN-EN-545	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych . Wymagania i metody badań
9.	PN-B-01801	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania
10.	PN-H-97080	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
11.	PN-B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
12.	PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
13.	PN-EN 12201-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
14.	PN-C-89222	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.
15.	PN-EN 12201-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
16.	PN-EN 12201-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
17.	PN-H-74108:1992	Rury z żeliwa sferoidalnego dla rurociągów ciśnieniowych i bezciśnieniowych - Wykładzina z zaprawy cementowej nakładanej odśrodkowo - Wymagania ogólne

Przywołane w niniejszej specyfikacji polskie normy (PN) oraz normy branżowe (BN) należy traktować jako integralną część dokumentów kontraktowych na równi z dokumentacją projektową oraz specyfikacjami technicznymi.

Należy rozumieć, że normy (PN) i (BN), oznaczone datą są obowiązujące wg konkretnej edycji, a dla norm nie oznaczonych konkretną datą obowiązuje ostatnie wydanie tej normy.