

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-01**

**INSTALACJE  
TECHNOLOGICZNE**

## **Zawartość**

1.	DANE OGÓLNE .....	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji .....	3
1.2.	Przedmiot i zakres robót .....	3
1.3.	Nazwy i kody WSZ .....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
2.	MATERIAŁY I WYROBY .....	3
2.1.	Wymagania ogólne .....	3
2.2.	Wymagania szczegółowe .....	5
2.2.1.	Zespoły urządzeń .....	5
2.2.1.1.	Pompowanie wody surowej .....	5
2.2.1.2.	Pompowanie wód popłucznych .....	7
2.2.1.3.	Pompownia wody czystej .....	7
2.2.1.4.	Koagulacja i sedymentacja .....	8
2.2.1.5.	Proces filtracji pospiesznej – filtry samopłuczające ze złożami kvarcowymi .....	10
2.2.1.6.	Instalacja ozonowania pośredniego .....	12
2.2.1.7.	Filtracja wody w filtrach węglowych .....	13
2.2.1.8.	System zaopatrzenia filtrów w sprężone powietrze .....	15
2.2.1.9.	Dezynfekcja wody promieniami UV .....	16
2.2.1.10.	Magazynowanie wody czystej .....	17
2.2.1.11.	Dozowanie podchlorynu sodu .....	17
2.2.1.12.	Przygotowanie i dozowanie flokulantu .....	18
2.2.1.13.	Dozowanie koagulantu .....	19
2.2.1.14.	Urządzenia pomiarowe .....	20
2.2.2.	Armatura .....	22
2.2.3.	Rurociągi technologiczne .....	23
3.	SPRZĘT I MASZYNY .....	24
4.	ŚRODKI TRANSPORTU .....	25
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	25
5.1.	Ogólne wymagania .....	25
5.2.	Wymagania szczegółowe .....	26
5.2.1.	Montaż urządzeń technologicznych .....	26
5.2.2.	Wykonanie połączeń rurociągów .....	27
5.2.3.	Oznakowanie rurociągów .....	28
5.2.4.	Mocowanie rurociągów i armatury .....	28
6.	KONTROLA JAKOŚCI .....	28
6.1.	Wymagania ogólne .....	28
6.2.	Wymagania szczegółowe .....	29
6.2.1.	Materiały .....	29
6.2.2.	Kontrola przed przystąpieniem do robót .....	29
6.2.3.	Kontrola, pomiary i badania w czasie i po zakończeniu robót .....	29

6.2.4. Płukanie i dezynfekcja sieci technologicznej .....	31
7. OBMIAR ROBÓT.....	31
8. ODBIÓR ROBÓT.....	31
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	32
8.2. Odbiory częściowe .....	32
8.3. Próby Końcowe .....	32
8.4. Rozruchy. ....	32
9. ROZLICZANIE ROBÓT .....	34
10. DOKUMENTY ZWIĄZANE .....	35

## **1. DANE OGÓLNE**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji technologicznych dla zadania pod nazwą "Budowa Stacji Uzdatniania Wody Ciężkowice".

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w dokumentacji projektowej oraz z odpowiednimi pozycjami przedmiarowymi w Przedmiarze Robót.

### **1.2. Przedmiot i zakres robót**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót montażowych instalacji technologicznych.

Przedmiotem robót jest wykonanie i odbiory instalacji technologicznych dla zadania pod nazwą "Budowa Stacji Uzdatniania Wody Ciężkowice".

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji technologicznych i montażu urządzeń na podstawie dokumentacji projektowej.

### **1.3. Nazwy i kody WSZ**

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym, opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

45252126-7 Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ST-00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY I WYROBY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Zaproponowane materiały, produkty i urządzenia można zastąpić innymi, które są tożsame pod kątem jakości, parametrów, specyfikacji z zaproponowanymi w niniejszym opracowaniu, innymi o identycznych parametrach technicznych wykonanych wg obowiązujących Polskich Norm, posiadających wszystkie niezbędne

certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie wymaganych Polskim Prawem. Ustala się, że jeżeli dana cecha urządzenia lub materiału została podana co najmniej w jednym z dokumentów, tj. w projekcie lub w przedmiarze, to należy uznać, że ten parametr lub ta cecha jest wymagana także niniejszą specyfikacją.

Armatura oraz elementy składowe instalacji i urządzeń przeznaczone do pracy w instalacjach, służących do produkcji wody pitnej i mające kontakt z uzdatnianą wodą, powinny się charakteryzować brakiem wpływu na jakość wody, co musi być potwierdzone odpowiednimi dokumentami - atestami, certyfikatami, aprobatami technicznymi (m.in. atestem PZH do kontaktu z wodą pitną przeznaczoną do spożycia przez ludzi).

Dla każdego z dostarczonych urządzeń Wykonawca dostarczy dokumentację techniczno-ruchową (DTR) w języku polskim, omawiającą dane techniczne urządzenia, sposób działania, zasady montażu i połączeń, obsługi konserwacyjne i serwisowe z podaniem wymaganego zakresu i czasookresy ich wykonywania. Dokumentacja ta powinna zostać przekazana na etapie akceptacji materiałów i urządzeń przez Zamawiającego, przed ich zamontowaniem.

Wszystkie urządzenia i materiały instalacyjne podlegają sprawdzeniu przez Inspektora Nadzoru działającego w porozumieniu z Zamawiającym. Wykorzystanie tych elementów do budowy zaprojektowanej instalacji będzie możliwe dopiero po uzyskaniu akceptacji zamawiającego.

Sprawdzeniu podlegać będzie jakość tych urządzeń i materiałów, zgodność ze specyfikacjami technicznymi podanymi w niniejszej specyfikacji i w projekcie, stan techniczny po dostawie i rozładunku, czy są fabrycznie nowe. Jeżeli w różnych dokumentach wystąpiłyby pewne różnice, co do wyspecyfikowania urządzeń i elementów, wówczas obowiązujący jest ten opis, który określa najwyższe wymagania jakościowe. Na życzenie Inspektora Nadzoru należy przedstawić dokumenty stwierdzające dopuszczenie urządzeń do zastosowania do budowy instalacji wody pitnej, do obrotu na rynku polskim i certyfikatów bezpieczeństwa.

Należy unikać stosowania w jednej instalacji materiałów o różnych właściwościach, które mogłyby wytworzyć ogniwa elektryczne sprzyjające korozji elektrochemicznej. Różnica naturalnych potencjałów elektrochemicznych nie może przekraczać 250 mV. W przypadku gdyby przyłączy do urządzenia wykonane było z materiału znacząco różnego od materiału podłączanego rurociągu, wówczas należy zastosować zabezpieczenie poprzez wbudowanie odcinka neutralnego, np. z tworzywa sztucznego, o odpowiedniej długości.

Wszystkie elementy urządzeń i instalacji, które mają być ze sobą łączone zostaną w sposób dokładny dopasowane, zamontowane, wykończone i wyregulowane.

Rury, oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania do budowy instalacji stacji SUW, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości ścianki na całym obwodzie. Nie dopuszcza się materiałów zdeformowanych, skorodowanych, rozwarstwionych, zagniecionych i z innymi defektami.

Instalacje technologiczne muszą być zmontowane w ten sposób, aby możliwe było późniejsze zdemontowanie dowolnego rzędzenia lub armatury w niej występującej.

Należy stosować połączenia kołnierzowe rurociągów na połączeniu z pompami, filtrami i z sieciami zewnętrznymi, do których będą podłączane rurociągi. Lico kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, w sposób dający pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury. Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby, dostosowane do owiертów kołnierzy.

Należy stosować połączenia śrubunkowe z urządzeniami ze złączem gwintowanym. Śrubunki muszą mieć dopracowane powierzchnie złącza, zapewniające szczelność połączeń.

Elementy do połączeń rozłącznych, muszą być ze stali takiego samego gatunku jak materiał rurociągów.

Wszystkie rurociągi i przewody zostaną zamocowane w sposób stabilny i pewny, umożliwiając jednocześnie przesuwę wynikającą z wydłużeń liniowych rurociągów.

Przejścia przez ściany i posadzki będą następowały w rurach ochronnych, oraz będą uszczelnione materiałem neutralnym względem materiału rury przewodowej i osłonowej.

## **2.2. Wymagania szczegółowe**

### **2.2.1. Zespoły urządzeń**

#### **2.2.1.1. Pompowanie wody surowej**

Pompy do podawania wody surowej do zamontowania w pompowni powinny posiadać następujące dane techniczne:

- wydajność w punkcie pracy 3 jednostek) 60 m<sup>3</sup>/h (każda przy współpracy
- wysokość podnoszenia w punkcie pracy 17,5 m sł. wody
- klasa ciśnienia do podłączenia PN10
- wolny przelot 80 mm
- wielkość wlotu (otwór) DN100
- przyłącze wylotowe DN80
- wykonanie materiałowe:
  - korpus pompy żeliwo szare
  - wirnik żeliwo
- moc wejściowa P<sub>1</sub> 8,4 kW
- moc wyjściowa P<sub>2</sub> 7,5 kW
- regulacja wydajności falownikiem dostosowanie do regulacji
- prędkość obrotowa, nominalna 1462 obr/min
- klasa ochrony IP68
- zabezpieczenia silnika czujnik wilgoci, wyłącznik termiczny

- masa netto pompy

198 kg

Pompy te będą w kompletach łącznie z kolanem sprzęgającym, z prowadnicami oraz z uchwytyami górnymi do zamontowania tych prowadnic. Rury prowadnic ze stali AISI 316L i wymiarowo dostosowane do pomp.

Pompy muszą posiadać gabaryty pozwalające na ich opuszczanie przez projektowane otwory montażowe. Na płycie pompowni należy zamontować żurawik, o udźwigu do 250 kg przy wysięgu nie mniejszym niż 900mm. Wykonanie materiałowe żurawika i stóp to stal węglowa ocynkowana ogniowo. Żurawik wyposażony w wciągarkę linową, samohamowną z korbą bezpieczeństwa. Każdą pompę należy wyposażać w linkę ze stali nierdzewnej do jej podnoszenia. Wciągarka żurawika musi umożliwiać pewne zamocowanie linki do bębna.

Zastosowanie systemu równoważnego wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności, oraz potwierdzenia zastosowania w działaniu. Wymogiem podstawowym jest osiągnięcie co najmniej parametrów żadanego punktu pracy przy mocy nie większej od podanej powyżej. W przypadku proponowania urządzenia równoważnego, w celu weryfikacji przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest załączyć do oferty następujące załączniki:

- Rysunek techniczny: rzut z góry, boku, przodu, tyłu i dołu.
- Atest PZH.
- Specyfikację techniczną.
- Kartę katalogową z opisem technicznym urządzenia.

Minimalne parametry równoważności pompy dotyczą:

- Zasady działania, mocy nominalnej silnika i parametrów pracy urządzenia.
- Wykonania materiałowego, standardu wykonania.
- Wymiarów umożliwiających montaż przez projektowane otwory montażowe.

Komora pompowa powinna być wykonana z prefabrykowanych kręgów żelbetowych łączonych na uszczelki elastomerowe lub z elementów polimerobetonowych. Komplet składający się na kompletną komorę to dennica, kręgi pośrednie i pokrywa z otworem montażowo-rewizyjnym. Wyposażenie komory w wykonaniu ze stali nierdzewnej AISI 316L to drabinka zejściowa do dna, hermetyczna pokrywa dwudzielna na zawiasach z uchwytem do podnoszenia i z zamknięciem na klucz, pochwyt przy zejściu. W pokrywie osadzona rura wentylacyjna z kształtką wylotową zabezpieczoną siatką, wysokość rury ponad poziom wody Q1%, wykonanie materiałowe PVC, PE lub PP.

Obok komory pompowej komora z zasuwami i zaworami zwrotnymi. Komora wykonana z prefabrykowanych elementów żelbetowych, tj. z dennicy kręgów pośrednich i płyty nakrywczej. Wyposażenie komory w wykonaniu ze stali nierdzewnej AISI 316L to stopnie zjazdowe do dna, pokrywa hermetyczna z uchwytem do podnoszenia i z zamknięciem na klucz, pochwyt przy zejściu. W pokrywie osadzona rura wentylacyjna z kształtką wylotową zabezpieczoną siatką, wysokość rury ponad poziom wody Q1%, wykonanie materiałowe PVC, PE lub PP. Dno wybetonowane na wysokość 300 mm w celu utworzenia rzępi do zbierania i odpompowania wycieków. Pokrywa komory zasuw wyniesiona nad teren 0,3m.

Odbiór wody surowej będzie następował w budynku SUW do zbiornika uspokojenia. Zbiornik należy wykonać z PE lub PP, także króćce przyłączeniowe – tuleje

kołnierzowe z tego materiału. Wykonanie zbiornika zgodnie z opisem zawartym w projekcie technicznym.

### **2.2.1.2. Pompowanie wód popłucznych**

Zbiornik pompowni wód popłucznych należy wykonać zgodnie z projektem ze stali nierdzewnej AISI 316L.

Zestaw pompowy do podawania wód popłucznych do zamontowania w hali filtrów powinien posiadać następujące dane techniczne:

- moc pompy 1,1 kW
- wys. podnoszenia 10m sł. wody
- wydajność od 2 do 10 m<sup>3</sup>/h
- liczba pomp w zestawie 2
- wydajność chwilowa pomp będzie regulowana falownikami.
- klasa ciśnienia PN16
- przyłącze wlotowe kołnierzowe DN65
- średnica wylotowa kołnierzowe DN65
- wykonanie materiałowe elementów mających kontakt z wodą stal nierdzewna AISI 304
- prędkość obrotowa, nominalna 2900 obr/min
- klasa ochrony IP55

Pompy pionowe zamontowane na wspólnej płycie, komplet z pełnym wyposażeniem, tj. kolektor ssawny, kolektor tłoczny, podstawa, zawory odcinające po stronie ssawnej i tłocznej, zawory zwrotne po stronie tłocznej zbiornik wodno-powietrzny, mano/wakuometr, manometr, szafa zasilająco-sterownicza oraz pełne oprzyrządowanie. Zestaw należy zabudować obok zbiornika wód popłucznych w hali filtrów.

Zastosowanie systemu równoważnego wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności, oraz potwierdzenia zastosowania w działaniu. Wymogiem podstawowym jest osiągnięcie żadanego punktu pracy. W przypadku proponowania urządzenia równoważnego, w celu weryfikacji przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest załączyć do oferty następujące załączniki:

- Rysunek techniczny: rzut z góry, boku, przodu, tyłu i dołu.
- Atest PZH.
- Specyfikację techniczną.
- Kartę katalogową z opisem technicznym urządzenia.

Minimalne parametry równoważności zestawu pompowego dotyczą:

- Zasady działania, mocy nominalnej silnika i parametrów pracy urządzenia.
- Wykonania materiałowego, standardu wykonania.
- Wymiarów umożliwiających montaż w przewidzianym miejscu.

### **2.2.1.3. Pompownia wody czystej**

Projektuje się montaż zestawu dwupompowego do pompowania wody czystej do odbiorców, który należy zamontować w komorze zasuw przy zbiornikach wody czystej. Zestaw pompowy powinien posiadać następujące dane techniczne:

- moc pompy 11 kW
- wys. podnoszenia 6,5 bar
- wydajność zespołu pomp 62,64 m<sup>3</sup>/h
- liczba pomp w zestawie 2
- wydajność chwilowa pomp będzie regulowana falownikami.
- klasa ciśnienia PN16
- przyłącze wlotowe kołnierzowe DN100
- średnica wylotowa kołnierzowe DN100
- wykonanie materiałowe elementów mających kontakt z wodą stal nierdzewna AISI 304
- prędkość obrotowa, nominalna 2900 obr/min
- klasa ochrony IP55

Pompy pionowe zamontowane na wspólnej płycie, komplet z pełnym wyposażeniem, tj. kolektor ssawny, kolektor tłoczny, podstawa, zawory odcinające po stronie ssawnej i tłocznej, zawory zwrotne po stronie tłocznej, zbiornik wodno-powietrzny, mano/wakuometr, manometr, szafa zasilająco-sterownicza oraz pełne oprzyrządowanie. Zestaw należy zabudować obok zbiornika wód popłucznych w hali filtrów.

Zastosowanie urządzenia równoważnego wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności, oraz potwierdzenia zastosowania w działaniu. Wymogiem podstawowym jest osiągnięcie żądanego zakresu parametrów pracy. W przypadku proponowania urządzenia równoważnego, w celu weryfikacji przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest załączyć do oferty następujące załączniki:

- Rysunek techniczny: rzut z góry, boku, przodu, tyłu i dołu.
- Atest PZH.
- Specyfikację techniczną.
- Kartę katalogową z opisem technicznym urządzenia.

Minimalne parametry równoważności pompy dotyczą:

- Zasady działania, mocy nominalnej silnika i parametrów pracy urządzenia.
- Wykonania materiałowego, standardu wykonania.
- Wymiarów umożliwiających montaż w przewidzianym miejscu, przez otwór montażowy w płycie stropowej.

#### **2.2.1.4. Koagulacja i sedymentacja**

Wymaga się zastosowania dwóch separatorów lamelowych ze zbiornikami flokulacji. Muszą spełniać wszystkie wymagania opisane w projekcie odnośnie parametrów technologicznych, technicznych, gabarytów, masy, poboru energii elektrycznej. Wynika to z wymaganych osiągnięć, z gabarytów pomieszczenia, zaprojektowanego posadowienia, sposobu wprowadzenia do pomieszczenia.



Separatory lamellowe ze zbiornikami flokulacji powinny posiadać następujące dane techniczne:

- rodzaj separatora wielostrumieniowy
- liczba separatorów do zamontowania w stacji 2

Parametry pojedynczego separatora:

- wydajność max 60 m<sup>3</sup>/h (przy dopuszczalnym zanieczyszczeniu wody)
- wydajność min 20 m<sup>3</sup>/h
- powierzchnia sumaryczna obszaru separacji 80 m<sup>2</sup>
- rozstaw płyt lamellowych 50 mm
- kąt nachylenia płyt 55°
- całkowita objętość 15,3 m<sup>3</sup> ± 0,2 m<sup>3</sup>
- objętość części osadowej 4,5 m<sup>3</sup> ± 0,5 m<sup>3</sup>
- objętość zbiornika flokulacji 9,7 m<sup>3</sup> ± 0,5 m<sup>3</sup>
- napięcie/częstotliwość zasilania napędów 400V/50Hz
- wykonanie materiałowe zbiornik i płyty stal nierdzewna EN1.4404
- standard wykonania separatora lamelowego zgodnie z Dyrektywą Maszynową 2006/42/EC

Zbiornik flokulacji zintegrowany z separatorem powinien posiadać następujące dane techniczne:

- objętość zbiornika 9,7 m<sup>3</sup> ± 0,5 m<sup>3</sup>
- średnica zbiornika ok. 2250 mm ± 100 mm
- napięcie zasilania silnika mieszadła 400/50 V/Hz
- moc napędu miksera (szybkiego mieszacza) 0,37 kW
- moc napędu mieszadła wolnoobrotowego 0,12 kW

Separatory ze zbiornikami flokulacji muszą posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Zastosowanie separatorów równoważnych wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności oraz potwierdzenia zastosowania w działaniu.

W przypadku proponowania urządzeń równoważnych, w celu weryfikacji przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić wraz z ofertą następujące załączniki:

- Rysunek techniczny: rzut z góry, boku, przodu, tyłu i dołu.
- Specyfikację techniczną
- Atest PZH na kompletny separator ze zbiornikiem flokulacji (gotowy do pracy).
- Graficzny schemat przepływów wody i osadów.
- Graficzny schemat instalacji sterującej.
- Wykaz obiektów z zamontowanymi oferowanymi separatorami równoważnymi. Wykaz powinien zawierać adres obiektu gdzie zostały zamontowane urządzenia, dane teleadresowe zamawiającego i eksploatatora, parametry techniczne (wydajność, wymiary, schemat i opis instalacji sterującej), fotografie separatorów równoważnych zamontowanych w obiekcie.

Minimalne parametry równoważności filtrów dotyczą:

- zasady działania,
- wykonania materiałowego,
- standardu wykonania,
- wymiarów i masy.

#### **2.2.1.5. Proces filtracji pospiesznej – filtry samopłuczające ze złożami kwarcowymi**

Filtry do pospiesznej filtracji wody, jako kolejny proces po koagulacji objętościowej i po sedymentacji pokoagulacyjnej, a także do prowadzenia koagulacji kontaktowej muszą spełniać wszystkie wymagania opisane w projekcie odnośnie parametrów technologicznych, technicznych, gabarytów, masy, poboru energii elektrycznej, zapotrzebowania na powietrze. Wynika to z wymaganych osiągnięć, z gabarytów pomieszczenia, zaprojektowanego posadowienia, sposobu wprowadzenia do pomieszczenia, zasilania powietrzem.

Filtry powinny posiadać następujące dane techniczne:

- typ samopłuczające, grawitacyjne filtry do pracy ciągłej
- liczba filtrów 2 szt

Parametry pojedynczego filtra:

- wykonanie materiałowe EN1.4301, pompa mamutowa z PE/PPH, płuczka piasku z PP-H
- rodzaj pompy mamutowej: pompa mamutowa dostosowana do pracy z systemem zasilania 4 bar, wydajność przepływu powietrza do 140 NI/min
- wydajność max 40 m<sup>3</sup>/h (przy dopuszczalnym zanieczyszczeniu wody)
- wydajność min 20 m<sup>3</sup>/h
- wysokość zbiornika filtra 6,120 m ±0,1m
- wysokość całkowita 7,245 m ±0,1m
- średnica 2,5m
- powierzchnia filtracji 5 m<sup>2</sup>
- wysokość złoża filtracyjnego liczona od podstawy części walcowej filtra: 2,0m
- objętość całkowita złoża 13,1 m<sup>3</sup> ±0,1m<sup>3</sup>
- materiał filtracyjny złoża kwarcowe
- granulacja złoża 0,8-1,25 mm ±0,05 mm
- współczynnik jednorodności 1,25 ± 0,1
- ciężar właściwy złoża 2,5÷2,65 g/cm<sup>3</sup> ±0,5 g/cm<sup>3</sup>
- gęstość nasypowa 1,5÷1,6 g/cm<sup>3</sup> ±0,5 g/cm<sup>3</sup>
- skład chemiczny złoża SiO<sub>2</sub> > 95% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 0,5%
- twardość ziaren 7 mohs
- przyłącze doprowadzenia wody DN200
- przyłącze odpływu filtratu DN200
- odpływ filtratu komora przelewowa
- przyłącze wody popłucznej DN65
- owiert kołnierzy połączeniowych PN10

- standard wykonania filtrów: zgodnie z Dyrektywą 2006/42/EC oraz EN ISO 3834-3, EN ISO 12100 1&2, EN ISO 14121-1, EN ISO 287-1:2011, EN ISO 15607:2007
- szafa sterownicza: moduł pneumatyczny stopień ochrony min. IP54.

Filtry samopłuczające nie posiadają żadnych części ruchomych oraz zużywają niewielką ilość energii. Energia jest pobierana jedynie do zasilania sprężarek powietrza doprowadzanego do filtrów. Przerwy w pracy dla przepłukiwania filtrów zostały wyeliminowane poprzez wprowadzenie systemu ciągłego płukania złoża, niewymagającego przerw w procesie filtracji. Woda po pierwszym stopniu filtracji będzie dopływać do procesu ozonowania i następnie do układu filtrów ze złożami węglowymi bez pompowania, pod ciśnieniem hydrostatycznym. Woda w każdym filtrze doprowadzana jest w dół, do rusztu rozprowadzającego wodę równomiernie na całej powierzchni warstwy filtracyjnej. Przepływ wody odbywa się z dołu do góry poprzez poruszającą się w przeciwnym kierunku warstwę złoża. Filtry będą wypełnione złożem kwarcowym. W czasie, gdy strumień oczyszczonej wody porusza się w górę, do przelewu, niewielka część filtratu kierowana jest do płuczki złoża.

Podnoszenie do płuczki i czyszczenie złoża następuje za pomocą podnośnika powietrznego z dna filtra. Płuczka znajduje się w górnej części filtra. Powietrze z płuczki odpływa do atmosfery, natomiast złoże przedostaje się do płuczki i przechodząc przez komorę labiryntową podlega przepłukiwaniu w wodzie. Zanieczyszczenia jako cząstki lżejsze wynoszone są z wodą popłuczną przez odpływ z płuczki, zaś ziarna oczyszczonego złoża powracają na górną powierzchnię złoża filtracyjnego. Układ sterowania natlenianiem wody w filtrach zabudowany jest w szafce sterowniczej sprężonego powietrza, wyposażonej w elektrozawory, rotametry, zawory odcinające, przewody.

Filtry muszą posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Zastosowanie filtrów równoważnych wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności oraz potwierdzenia zastosowania w działaniu.

W przypadku proponowania urządzeń równoważnych, w celu weryfikacji przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić wraz z ofertą następujące załączniki:

- Rysunek techniczny: rzut z góry, boku, przodu, tyłu i dołu.
- Specyfikację techniczną
- Atest PZH na kompletny filtr (gotowy do pracy).
- Graficzny schemat płukania filtrów.
- Graficzny schemat instalacji sterującej.
- Wykaz obiektów z zamontowanymi oferowanymi filtrami równoważnymi. Wykaz powinien zawierać adres obiektu gdzie zostały zamontowane urządzenia, dane teleadresowe zamawiającego i eksploatatora, parametry techniczne filtrów (wydajność, średnica, wysokość i granulacja złoża filtracyjnego, schemat i opis instalacji sterującej), fotografie filtrów równoważnych zamontowanych w obiekcie.

Minimalne parametry równoważności filtrów dotyczą:

- Zasady działania, wykonania materiałowego, standardu wykonania oraz wymiarów elementów filtra,
- Rodzaju, parametrów oraz wysokości złoża filtracyjnego,

### **2.2.1.6. Instalacja ozonowania pośredniego**

Należy wykonać instalację ozonowania pośredniego, która wytworzy ozon w ilości gwarantującej dawkę 150 g/h. System składać się będzie z następujących elementów:

- trzy generatory tlenu
- generator ozonu
- detektor ozonu w pomieszczeniu
- analizator O<sub>3</sub> w wodzie
- systemu wprowadzania ozonu
- szafy zasilania i sterowania
- moc całej instalacji <10kW

Wszystkie wymienione urządzenia muszą pochodzić od jednego dostawcy, muszą być wzajemnie dostosowane do współpracy w jednym układzie wytwarzania ozonu. Generatory O<sub>2</sub> i O<sub>3</sub> wraz z szafą automatyczną należy zamontować w pomieszczeniu technicznym - w ozonatorni. Pozostałe elementy i instalacje zamontowane będą w hali filtrów, przede wszystkim zbiornik kontaktowy zapewniający wystarczający czas zatrzymania wody wymieszanej z ozonem.

Zbiornik kontaktowy ma mieć dane techniczne:

- średnicę 1,2 m
- wysokość 7,5 m
- od góry zamknięty dennicą płaską
- wykonany z PE, PP lub ze stali nierdzewnej 316L
- pojemność czynna ok. 7,5m<sup>3</sup>

Zbiornik musi posiadać następujące przyłącza kołnierzowe do podłączania rurociągów:

- przyłączy do podłączenia destruktoru ozonu DN 50 na dennicy górnej
- przyłączy do podłączenia zawory oddechowego DN 50 na dennicy górnej
- dopływ wody dołem DN200
- odpływ wody górą DN200
- przyłączy do odejścia do analizatora ozonu górą DN15, gwint zewnętrzny
- włącz rewizyjny na dole.

Nad zbiornikiem zamontować destruktor ozonu o średnicy DN150, wysokości 850mm, przyłączach DN50. Odprowadzenie powietrza z destruktoru do atmosfery ponad dach hali.

Nad zbiornikiem zamontować także zawór oddechowy o zakresie działania -15 do +50 mbar. Odpływ powietrza z zaworu oddechowego ponad dach hali.

Urządzenia mające kontakt uzdatnianą wodą oraz wytwarzające, podające i wprowadzające do niej reagenty muszą posiadać atesty PZH.

Zastosowanie urządzeń równoważnych wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności oraz potwierdzenia zastosowania w działaniu.

W przypadku proponowania urządzeń równoważnych, w celu weryfikacji przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić wraz z ofertą następujące załączniki:

- Rysunek techniczny: schemat układu, rzut z góry, z boku.
- Specyfikację techniczną
- Atesty PZH.
- Graficzny schemat instalacji sterującej.
- Wykaz obiektów z zamontowanymi oferowanymi urządzeniami równoważnymi. Wykaz powinien zawierać adres obiektu gdzie zostały zamontowane urządzenia, dane teleadresowe zamawiającego i eksploatatora, parametry techniczne (wydajność).

Minimalne parametry równoważności filtrów dotyczą:

- Zasady działania, wykonania materiałowego, standardu wykonania oraz wymiarów pozwalających na montaż w pomieszczeniu ozonatorni.

#### **2.2.1.7. Filtracja wody w filtrach węglowych**

Filtry do filtracji wody na węglu aktywnym muszą spełniać wszystkie wymagania opisane w projekcie odnośnie parametrów technologicznych, technicznych, gabarytów, masy, poboru energii elektrycznej, zapotrzebowania na powietrze. Wynika to z wymaganych osiągnięć, z gabarytów hali, zaprojektowanego posadowienia, sposobu wprowadzenia do pomieszczenia, zasilenia powietrzem.

Projektuje się 2 szt. filtrów węglowych samopłuczających z wypełnieniem złożem z węgla aktywnego.

Parametry pojedynczego filtra:

- wykonanie materiałowe EN1.4404, pompa mamutowa z PE/PPH, płuczka piasku z PP-H
- rodzaj pompy mamutowej: pompa mamutowa dostosowana do pracy z systemem zasilania 4 bar, wydajność przepływu powietrza do 140 NI/min
- wydajność max 40 m<sup>3</sup>/h (przy dopuszczalnym zanieczyszczeniu wody)
- wydajność min 20 m<sup>3</sup>/h
- wysokość zbiornika filtra 6,120 m ±0,1m
- wysokość całkowita 7,245 m ±0,1m
- średnica 2,5m
- powierzchnia filtracji 5 m<sup>2</sup>
- wysokość złoża filtracyjnego liczona od podstawy części walcowej filtra: 2,0m
- objętość całkowita złoża 13,1 m<sup>3</sup> ±0,1m<sup>3</sup>
- materiał filtracyjny: węgiel aktywny z łupiny orzecha kokosowego
- granulacja złoża 8x16 mesh (1,18-2,36 mm)
- liczba jodowa: min 1000 mg/g
- wilgoć (po zapakowaniu) max 5 %
- popiół: max 4 %
- twardość: min 98 %
- gęstość nasypowa 0,5 g/cm<sup>3</sup> ±0,2 g/cm<sup>3</sup>

- wilgotność <5%
- przyłącze doprowadzenia wody DN200
- przyłącze odpływu filtratu DN200
- odpływ filtratu komora przelewowa
- przyłącze wody popłucznej DN65
- owiert kołnierzy połączeniowych PN10
- standard wykonania filtrów: zgodnie z Dyrektywą 2006/42/EC oraz EN ISO 3834-3, EN ISO 12100 1&2, EN ISO 14121-1, EN ISO 287-1:2011, EN ISO 15607:2007
- szafa sterownicza: moduł pneumatyczny stopień ochrony min. IP54.

Montaż filtrów projektowany jest na posadzce w hali filtrów. Wprowadzenie filtrów do hali będzie możliwe przed wykonaniem zadania budynku.

- Praca filtrów będzie ciągła.
- Dopływ wody ze zbiornika kontaktowego ozonowania.
- Odpływ wody z filtrów instalacją odpływową do kolumny odpowietrzającej.
- Odpływ popłuczyn do zbiornika wody popłucznej.
- Dopływ powietrza z szafki pneumatycznej powietrza do płuczki złoża.

Filtry samopłuczające ze złożami węglowymi nie posiadają żadnych części ruchomych oraz zużywają niewielką ilość energii. Energia jest pobierana jedynie do zasilania sprężarek powietrza doprowadzanego do płukania złoż filtrów. Przerwy w pracy dla przepłukiwania filtrów zostały wyeliminowane poprzez wprowadzenie systemu ciągłego płukania złoża, niewymagającego przerw w procesie filtracji. Woda po ozonowaniu będzie dopływać do filtrów z węglem aktywnym pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego, wynikającego z różnicy w wysokości w zbiorniku kontaktowym oraz w filtrach. Woda w każdym filtrze doprowadzana jest w dół do jego rusztu rozprowadzającego wodę równomiernie na całej powierzchni warstwy filtracyjnej. Przepływ wody odbywa się z dołu do góry poprzez poruszającą się w przeciwnym kierunku warstwę złoża. W czasie, gdy strumień oczyszczonej wody porusza się w górę, do przelewu, niewielka część filtratu kierowana jest do płuczki piasku.

Podnoszenie do płuczki i czyszczenie złoża następuje za pomocą podnośnika powietrznego z dna filtra. Płuczka znajduje się w górnej części filtra. Powietrze z płuczki odpływa do atmosfery, natomiast złożę przedostaje się do płuczki i przechodząc przez komorę labiryntową podlega przepłukiwaniu w wodzie. Zanieczyszczenia jako cząstki lżejsze wynoszone są z wodą popłucznią przez odpływ z płuczki, zaś ziarna oczyszczonego złoża powracają na górną powierzchnię złoża filtracyjnego.

Układ sterowania filtrami samopłuczającymi zabudowany jest w szafce sterowniczej sprężonego powietrza, wyposażonej w elektrozawory, rotametry, zawory odcinające, przewody.

Filtry muszą posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Zastosowanie filtrów równoważnych wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności oraz potwierdzenia zastosowania w działaniu.

W przypadku proponowania urządzeń równoważnych, w celu weryfikacji przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić wraz z ofertą następujące załączniki:

- Rysunek techniczny: rzut z góry, boku, przodu, tyłu i dołu.
- Specyfikację techniczną
- Atest PZH na kompletny filtr (gotowy do pracy).
- Graficzny schemat płukania filtrów.
- Graficzny schemat instalacji sterującej.
- Wykaz obiektów z zamontowanymi oferowanymi filtrami równoważnymi. Wykaz powinien zawierać adres obiektu gdzie zostały zamontowane urządzenia, dane teleadresowe zamawiającego i eksploatatora, parametry techniczne filtrów (wydajność, średnica, wysokość i granulacja złoża filtracyjnego, schemat i opis instalacji sterującej), fotografie filtrów równoważnych zamontowanych w obiekcie.

Minimalne parametry równoważności filtrów dotyczą:

- Zasady działania, wykonania materiałowego, standardu wykonania oraz wymiarów elementów filtra.
- Rodzaju, parametrów oraz wysokości złoża filtracyjnego, straty hydraulicznej w filtrze – powinna być mniejsza od wysokości hydrostatycznej napływu do filtra.

Woda z filtrów odpływa do kolumny odpowietrzającej, którą należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej wg projektu technicznego.

#### **2.2.1.8. System zaopatrzenia filtrów w sprężone powietrze**

Należy zamontować w budynku system wytwarzania sprężonego powietrza wraz z układem kontroli podawanego powietrza na filtry samopłuczające. System składać będzie się z:

- zespołu sprężarek (główna + rezerwowa) o wydajności do 300 NI/min każda przy ciśnieniu 8 bar wraz ze zbiornikiem powietrza; moc pojedynczej sprężarki < 3kW, wraz z układem filtrów mechanicznych, węglowych oraz osuszacza powietrza
- układu szafek pneumatycznych z układem rotametrów, z których zasilane będą filtry samopłuczające.

Należy zastosować sprężarki spiralne, bezolejowe, wyprodukowane zgodnie z normami ISO 9001, oraz ISO 14001, oraz normę 89/336/EC w związku z wyposażeniem sprężarek w falowniki, które muszą spełniać również wymagania dotyczące emisji zakłóceń elektromagnetycznych. Będą dwie sprężarki, jedna będzie miała status sprężarki podstawowej, a druga rezerwowej z okresową zamianą tego statusu.

Sprężarki muszą być urządzeniami dostarczonymi jako kompletne, ze sterowaniem i pełnym oprzyrządowaniem. Praca sprężarki roboczej będzie polegała na utrzymywaniu zadanego ciśnienia w zbiorniku powietrza. Jeżeli powietrze nie będzie pobierane wówczas sprężarka się zatrzyma. Jej chwilowa wydajność będzie dostosowana do chwilowego poboru powietrza, regulacja wydajności zabudowanym w obudowie sprężarki falownikiem.

Powietrze sprężone ze zbiornika zostanie rozprowadzone rurociągami ze stali nierdzewnej. Powietrze z szafek rozprowadzone zostanie do poszczególnych filtrów przewodami z tworzywa sztucznego PE, PP lub PVC o średnicach dostosowanych do przepływu powietrza.

Zastosowanie systemu równoważnego wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności oraz potwierdzenia zastosowania w działaniu. W przypadku proponowania urządzenia równoważnego, w celu weryfikacji przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić z ofertą następujące załączniki:

- rysunek techniczny: rzut z góry, boku, przodu, tyłu i dołu
- kartę katalogową z opisem technicznym urządzenia
- wykaz obiektów z zamontowanymi oferowanymi urządzeniami powinien zawierać adres obiektu, gdzie zostały zamontowane urządzenia, dane teleadresowe zamawiającego i eksploatatora, parametry techniczne urządzeń (wydajność, wymiary), fotografie urządzeń równoważnych zamontowanych w obiekcie.

Minimalne parametry równoważności dotyczą zasady działania, wykonania materiałowego i parametrów pracy urządzenia.

#### **2.2.1.9. Dezynfekcja wody promieniami UV**

Zaprojektowano układ dezynfekcji UV przed zbiornikami retencyjnymi z wykorzystaniem lampy promieniowania ultra fioletowego. Należy zastosować jedną lampę niskociśnieniową, urządzenie składać się będzie z reaktora UV oraz szafy zasilającej – sterującej. Dane techniczne lampy UV:

- reaktor wykonany ze stali 316L, polerowany
- ciśnienie pracy 10 bar
- minimalna liczba promienników 3 sztuki
- żywotność promienników 16000h
- promienniki niskociśnieniowe amalgamatowe o mocy minimalnej 300W
- minimalna całkowita moc urządzenia 0,9 kW
- reaktor w kształcie litery „L” dla osiągnięcia optymalnych warunków hydraulicznych
- wyposażona w automatyczny, mechaniczny system czyszczący rury osłonowe z możliwością ustawiania interwałów czyszczących w sterowniku
- czujnik promieniowania UV
- czujnik temperatury reaktora UV z funkcją odłączenia urządzenia w przypadku przekroczenia zadanej temperatury wody w reaktorze
- szafa zasilająca wyposażona w wyświetlacz z panelem dotykowym wskazujący stany pracy urządzenia, w tym aktualny odczyt intensywności promieniowania UV oraz stan pracy systemu czyszczącego

Woda za lampą UV odpływać będzie do zbiorników wody czystej.

Zastosowanie systemu równoważnego wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności oraz potwierdzenia zastosowania w działaniu. W przypadku



proponowania urządzenia równoważnego, w celu weryfikacji przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić z ofertą następujące załączniki:

- rysunek techniczny: rzut z góry, boku, przodu, tyłu i dołu
- kartę katalogową z opisem technicznym urządzenia
- wykaz obiektów z zamontowanymi oferowanymi urządzeniami powinien zawierać adres obiektu, gdzie zostały zamontowane urządzenia, dane teleadresowe zamawiającego i eksploatatora, parametry techniczne urządzeń (wydajność, wymiary), fotografie urządzeń równoważnych zamontowanych w obiekcie.

Minimalne parametry równoważności dotyczą zasady działania, wykonania materiałowego i parametrów pracy urządzenia.

#### **2.2.1.10. Magazynowanie wody czystej**

Zaprojektowano zbiornik wody czystej dwukomorowy, każda komora o pojemności czynnej 75 m<sup>3</sup>.

Wykonanie komór retencyjnych i suchej komory zasuw jako żelbetowych w technologii wylewania na mokro wg. projektu branży konstrukcyjnej.

#### **2.2.1.11. Dozowanie podchlorynu sodu**

W stacji będzie zainstalowany układ dozowania podchlorynu sodu, który będzie mógł być pobierany ze zbiornika i podawany do dwóch opcjonalnie lub jednocześnie stosowanych punktów dozowania:

- do rurociągu za lampą UV, a przed zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej,
- do rurociągu ssawnego zestawu pompowego tłoczącego wodę do sieci wodociągowej.

Cechy i parametry wbudowanych układów dozujących będą spełniały następujące wymagania:

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| • typ pompy                        | membranowa, napęd elektromagnetyczny   |
| • wydajność max                    | zapewniająca dawkę chloru 18 g/h   |
| • ciśnienie min                    | 1 bar  |
| • zasilanie                        | 230 V,   |
| • regulacja wydajności<br>zakresie | wielkość skoku, nastawa ręczna (pokrętło) w<br>30-   |
|                                    | 100%   |
| • częstość skoku<br>imp./min.)     | sterowana sygnałem impulsowym (do 100<br>lub   |
|                                    | nastawa ręczna (pokrętło)  |
| • materiały wykonania<br>kulki     | głowica - PVC, obudowy zaworów - PVDF,<br>zaworów –<br>ceramiczne, gniazda zaworów – Aflas, membrana –<br>Fluorofilm |

- wyposażenie
  - zawór wtryskowy (przyłączy do instalacji – gwint zewn. 1/2”) – 2 szt
  - zawór 4-funkcyjny
  - przewód sterowania impulsami
  - wąż ssawno-toczny PE 3/6 mm
- montaż pomp
- półka naścienna do zamocowania pompy
- lanca ssawna do zbiornika 50 litrów z czujnikiem poziomu min.

W pomieszczeniu podchlorynu sodu w posadzce muszą być wpusty podłogowe w wykonaniu z materiałów odpornych nadziaływanie podchlorynu sodu, z których odpływ będzie skierowany do zbiornika zamontowanego pod posadzką. Zbiornik ten powinien mieć pojemność nie mniejszą niż 100 dm<sup>3</sup>, powinien być wykonany z materiałów odpornych na chemiczne działanie podchlorynu. W pomieszczeniu będzie w posadzce założona pokrywa na ten zbiornik, także z materiałów chemoodpornych. Zbiornik ten będzie stanowił neutralizator wycieków.

Zastosowanie urządzeń równoważnych wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności, oraz potwierdzenia zastosowania w działaniu. W przypadku proponowania urządzenia równoważnego, w celu weryfikacji przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest załączyć do oferty następujące załączniki:

- Rysunek techniczny: rzut z góry, boku, przodu, tyłu i dołu.
- Atest PZH.
- Specyfikację techniczną.
- Kartę katalogową z opisem technicznym urządzenia.

Minimalne parametry równoważności pompy dotyczą:

- Zasady działania, zakresu wydajności, dokładności dozowania,
- Wykonania materiałowego, standardu wykonania.

#### 2.2.1.12. Przygotowanie i dozowanie flokulantu

Zestaw do przygotowania i dozowania flokulantu będzie zamontowany w pomieszczeniu dozowania środków chemicznych. Powinien posiadać następujące cechy:

- będzie to urządzenie trójkomorowe
- możliwość przygotowania roztworu z granulatu
- działanie automatyczne – urządzenie wyposażone w sterownik
- wyposażone w zespół mieszadeł
- wydajność min. 300 l/h
- wykonanie materiałowe z PP w formie zamkniętej z belkami poprzecznymi mieszalników
- posiada dozownik proszku, przyłączenie przelewowe, opróżniające i poboru.

Zaprojektowano 2 punkty dozowania flokulantu, będą to:

- węzeł koagulacji objętościowej - do zbiornika flokulacji każdego separatora (2 punkty).

Pompy dozujące flokulant powinny posiadać następujące dane techniczne:

- liczba pomp 3 szt
- rodzaj pomp ślimakowe lub membranowe
- wydajność 10 ÷ 30 l/h z regulacją częstotliwości pracy.

Stężenie dawkowanego roztworu flokulantu będzie wynosiło 0,1%.

### **2.2.1.13. Dozowanie koagulanta**

Należy wyposażyć w urządzenia dozujące stację dozowania koagulantu dla koagulacji objętościowej i kontaktowej.

Będą 2 punkty dozowania koagulantu:

- Węzeł koagulacji objętościowej - do rurociągu doprowadzającego wodę surową do zbiornika uspokojenia, jeszcze na kondygnacji przyziemia poniżej separatorów, aby wykorzystać mieszanie hydrauliczne w układzie rurociągu, jego zmian kierunku, zwężenia i zwiększenia przekroju na odcinku pomiaru przepływu i rozbryzg na wlocie do zbiornika. W przypadku gdyby stwierdzono zbyt słabe wymieszanie koagulanta z wodą należało będzie dodatkowo zamontować mieszacz hydrauliczny o niskich stratach ciśnienia, taki mieszacz musi być zamontowany na początku rurociągu wprowadzonego do budynku, przed wszystkimi wymienionymi zmianami kierunku i średnicy rurociągu.
- Węzeł koagulacji kontaktowej - do rurociągu prowadzącego wodę po separatorach lamelowych do filtrów pospiesznych ze złożem kwarcowym. Tutaj przed punktem dozowania należy zamontować mieszacz hydrauliczny o niskich stratach ciśnienia. Stosowanie takiego mieszacza wymaga, aby woda następnie przepłynęła przez kilka kolan zmieniających kierunek przepływu. Musi to być zatem punkt bezpośrednio za połączeniem rurociągów za separatorami.

Pompy dozujące koagulant będą rezerwowane w 100% tj. 1 pompa pracująca i 1 pompa rezerwowa dla każdego punktu dozowania; łącznie 4 szt. pomp posiadające następujące dane techniczne:

- typ pompy membranowa, napęd elektromagnetyczny
- wydajność zapewniająca dawki:
  - 5-40 g/m<sup>3</sup> dla koagulacji objętościowej
  - 5-15 g/m<sup>3</sup> dla koagulacji kontaktowej
- ciśnienie min 1 bar
- zasilanie 230 V,
- regulacja wydajności wielkość skoku, nastawa ręczna (pokrętło) w zakresie 30-100%
- częstość skoku sterowana sygnałem impulsowym (do 100 imp./min.) lub
- materiały wykonania nastawa ręczna (pokrętło) głowica - PVC, obudowy zaworów - PVDF, kulki zaworów —

ceramiczne, gniazda zaworów – Aflas, membrana – Fluorofilm

- wyposażenie
  - zawór wtryskowy (przyłąćze do instalacji – gwint zewn. ½”) – 4 szt
  - zawory 4-funkcyjne 4 szt
  - przewód sterowania impulsami
  - wąż ssawno-toczny PE 3/6 mm
- montaż pomp półka naścienna do zamocowania pompy
- lance ssawne do zbiornika.

Rodzaj przewidywanego do stosowania koagulantu: wstępnie zhydrolizowany

#### **2.2.1.14. Urządzenia pomiarowe**

##### **Przepływomierze elektromagnetyczne - przetwornik:**

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim
- zasilanie uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika
- wbudowany web server do konfiguracji i diagnostyki za pomocą złącza RJ-45
- komunikacja 4...20 mA HART + impulsowe + wyjście binarne (lub cyfrowa, zgodnie z projektem)
- stopień ochrony przetwornika IP66/67
- wersja łączna z czujnikiem (kompaktowa)
- 3 liczniki (w przód, w tył, bilans).

##### **Przepływomierze elektromagnetyczne - sensor:**

- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- błąd pomiarowy 0,5%± 1 mm/s
- przyłąćze procesowe - kołnierze luźne, zgodne z EN1092-1, PN10
- wykładzina poliuretanowa z atestem PZH
- temperatura medium 0°C...+50 °C
- elektrody stożkowe wykonane z 1.4435
- przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym
- stopień ochrony czujnika IP66/67

##### **Pomiar męćności w rurociągu - sonda cyfrowa:**

- cyfrowa optyczna sonda
- pomiar męćności metodą światła rozproszonego pod kątem 90° zgodnie z ISO7027
- zakres pomiarowy 0...4000 FNU
- limit detekcji 0,0015 FNU (przy pomiarze 0..10 FNU zgodnie z ISO 15839)
- maksymalny błąd: 2 %
- powtarzalność 0,5% w.m.
- stopień ochrony IP68
- ciśnienie do 10 bar abs
- temperatura medium 0°C...+50 °C

- obudowa stal k.o.
- wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika
- kabel 7 m
- brak części ruchomych podlegających wymianie (np. wycieraczka mechaniczna)
- nie wymaga materiałów eksploatacyjnych podlegających wymianie
- sonda umożliwia montaż zarówno w rurociągu jak i zanurzeniowo

#### **Pomiar mętności w rurociągu - armatura procesowa:**

- do montażu w rurociągu
- z obsługą ręczną do 2 bar
- wykonana ze stali k.o.
- zawór kulowy
- przyłącze procesowe kołnierz DN50
- przeciwkołnierz DN50 (producenta armatury) do wspawania w zestawie
- przetwornik uniwersalny opisany oddzielnie

#### **Przetwornik uniwersalny:**

- obsługa czujników w otwartej, cyfrowej technologii umożliwiającej podłączenie sond więcej niż jednego producenta
- automatyczne rozpoznawanie podłączonych czujników wraz z pobieraniem danych kalibracyjnych
- duży, indywidualny wyświetlacz z regulacją wielkości czcionek oraz ustawianiem kontrastu
- menu w języku polskim
- dostęp do funkcji umożliwiających ocenę stanu zużycia elektrody lub czujnika
- funkcja sterowania czyszczeniem
- zasilanie 230 VAC
- wejście min 1 czujnik cyfrowy z możliwością rozbudowy do 8 kanałów
- komunikacja 2x 4-20 mA HART (lub cyfrowa, zgodnie z projektem)
- praca w temperaturach -20 °C do + 50 °C
- stopień ochrony IP66/IP67
- przetwornik w całości chłodzony pasywnie

Zastosowanie urządzeń równoważnych wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności, oraz potwierdzenia zastosowania w działaniu. W przypadku proponowania urządzenia równoważnego, w celu weryfikacji przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest załączyć do oferty następujące załączniki:

- Rysunek techniczny: rzut z góry, boku, przodu, tyłu i dołu.
- Atest PZH.
- Specyfikację techniczną.
- Kartę katalogową z opisem technicznym urządzenia.

Minimalne parametry równoważności dotyczą:

- Zasady działania, zakresu pomiarowego, dokładności pomiaru,
- Wykonania materiałowego, standardu wykonania.

## 2.2.2. Armatura

### Przepustnice odcinające międzykołnierzowe:

- przepustnice obustronnego działania,
- kłapa umieszczona centrycznie, wykonana ze stali nierdzewnej 1.4301,
- wkładka elastomerowa wymienna, zabezpieczona przed przesuwaniem osiowym wykonana z EPDM, w przypadku montażu w pobliżu lamp UV uszczelnienie musi być odporne na działanie tych promieni.
- wał pełny połączony z kłapą wielowypustem dodatkowo kołkowany, w części dolnej osadzony w korpusie w otworze ślepym, nieprzelotowym, wykonany ze stali nierdzewnej 1.4021 PN-EN 10088-1:2014
- 3 łożyska ślizgowe PTFE lub brąz
- przejście wału przez manszetę uszczelnione poprzez odpowiednio ukształtowaną wykładzinę
- dodatkowe uszczelnienie wału poprzez pierścienie typu o-ring z EPDM
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15
- kołnierz do montażu siłownika zgodny z ISO 5211
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009
- połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501)
- ciśnienie PN10
- długość zabudowy szereg 20 wg PN-EN 558+A1:2012, (DIN 3202)
- do średnicy DN200 dźwignia ręczna, powyżej napęd przekładniowy, w przypadku przepustnic z przedłużonym trzpieniem napęd przekładniowy niezależnie od średnicy
- przedłużony trzpień dodatkowo łożyskowany na mocowaniu do konstrukcji pomostu.

### Zasuwy odcinające kołnierzowe krótkie:

- korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15,
- prosty przelot zasuw, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- klin wulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą EPDM, NBR,
- prowadzenie klina w korpusie przez zastosowanie niskotarciowych elementów ślizgowych,
- wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia,
- wrzeczono łożyskowane za pomocą niskotarciowych podkładek z tworzywa w płaszczyznach poziomej i pionowej,
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium,
- możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy,

- korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem,
- uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz,
- śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901, certyfikat GSK RAL,
- zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1, PN-EN 1074-2, PN-EN 1171,
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2 (DIN 2501), ciśnienie PN10,
- długość zabudowy krótka,

#### Zawór zwrotny grzybkowy kołnierzowy

- zespół zamykania: grzybkowy o krótkim przemieszczeniu wspomagany sprężyną
- korpus żeliwny epoksydowany
- zespół zamknięcia stal nierdzewna
- wysoka szczelność dzięki płaskiej uszczelce
- praca w dowolnym położeniu
- małe straty ciśnienia, cicha praca, zwarta budowa
- nie generuje uderzeń hydraulicznych
- wykonanie PN10

### **2.2.3. Rurociągi technologiczne**

Zaprojektowano wykonanie rurociągów w pomieszczeniach budynku z rur i kształtek ze stali nierdzewnej, a rurociągi prowadzone w gruncie pod budynkiem z rur i kształtek z polietylenu. Zmiana materiałowa będzie następowała w pomieszczeniu hali filtrów tuż nad posadzką, z zastosowaniem kształtek przejściowych – tulei kołnierzowych.

Rurociągi stalowe w pomieszczeniu i rury osłonowe należy wykonać ze stali o jakości nie niższej niż 1.4301.

Jeżeli w projekcie podano średnice nominalne rurociągów, to należy przez nie rozumieć rury i kształtki ze stali 1.4301 o następujących wymiarach:

DN250	□□□6,00 x 3,00
DN200	□□04,00 x 2,00
DN150	□□□□,00 x 2,00
DN125	□□□□,00 x 2,00
DN100	□□04,00 x 2,00
DN80	□84,00 x 2,00
DN65	□□□,00 x 2,00
DN50	□□□,00 x 2,00
DN40	□□□,00 x 2,00
DN32	□□□,00 x 2,00
DN1/2"	□□□,00 x 2,00

Rurociągi technologiczne układane w gruncie i pod posadzką budynku należy wykonać z rur i kształtek z PE100 SDR17. Łączenie odcinków rur i rur z kształtkami poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą złączy elektrooporowych. W odniesieniu do rur polietylenowych określa się następujące wymagania:

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| • materiał   | PEHD                  |
| • gęstość  | 950 kg/m <sup>3</sup> |
| • moduł elastyczności (wartość krótkotrwała)   | 1100 Pa               |
| • wytrzymałość na rozciąganie na granicy plastyczności   | 25 MPa                |
| • wydłużenie przy zerwaniu   | > 600 %               |
| • czas indukcji utleniania OIT (200 C)   | > 20 min              |
| • twardość (skala Shore D)   | > 65                  |
| • odporność na powolną propagację pęknięć  | (9,2bar, 80 C)        |
| • > 1000   |                       |
| • promień gięcia przy temperaturze > 0°C   | > 50 x Dy             |
| • promień gięcia przy temperaturze > 10°C  | > 35 x Dy             |
| • promień gięcia przy temperaturze > 20°C  | > 20 x Dy             |
| • wykonanie łuków o mniejszym promieniu wymaga wykonania gięcia przewodów przez producenta rur                 |                       |
| • dopuszcza się stosowanie kształtek segmentowych w celu zmiany kierunku prowadzenia przewodu                  |                       |
| • połączenia rurociągów z PEHD z rurociągami stalowymi i z armaturą za pomocą tulei kołnierзовych              |                       |
| • połączenia odcinków rur i rur z kształtkami poprzez zgrzewanie doczołowe lub z użyciem muf elektrooporowych. |                       |

Wytrzymałość rurociągów musi być dostosowana do występujących obciążeń zewnętrznych działających na rurę, oraz do ciśnień roboczych występujących wewnątrz rury.

### 3. SPRZĘT I MASZYNY

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn budowlanych podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego sprzętu, którego parametry pozwalają na wykonywanie prac montażowych zgodnie z wytycznymi producenta i określoną w ST technologią wykonania robót. Używany sprzęt i maszyny budowlane nie mogą powodować powstawania wad materiałów.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, sprzęt i maszyny.

Sprzęt wykorzystywany przez wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Do prac związanych z budową rurociągów ze stali nierdzewnej należy używać:

- mechaniczne obcinaki do rur, dostosowane do średnic występujących w instalacji
- szlifierki do wyrównywania krawędzi i spawów
- szlifierki do fazowania krawędzi rur pod spawy
- urządzenie do automatycznego wykonywania spawów metodą TIG
- komplet narzędzi monterskich do połączeń skręcanych.



Do prac związanych z budową rurociągów z polietylenu należy używać:

- zgrzewarki do rur PE do zgrzewania doczołowego, komplet z agregatem hydraulicznym, przewodami, strugiem do obróbki elementów, płytą grzejną
- zgrzewarki do zgrzewania rur PE z użyciem muf elektrooporowych
- rejestrator zgrzewów
- drobny sprzęt - narzędzia ręczne do obcinania i wyrównywania krawędzi rur itp.

#### **Uwaga:**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich narzędzi i maszyn, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości towarów. Narzędzia i maszyny winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

## **4. ŚRODKI TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru sprzęt. Ze sprzętu korzystać ze stosowaniem przepisów BHP.

Do wprowadzenia filtrów i przygotowanych wcześniej prefabrykowanych elementów instalacji należy użyć żurawia budowlanego, używanego do wznoszenia hali. Żuraw powinien mieć udźwig stosownie do masy przenoszonych urządzeń i potrzebnego wysięgu. Transport w obrębie hali filtrów także z wykorzystaniem żurawia do czasu wykończenia zadania, oraz dla mniejszych elementów przy pomocy wózków transportowych i podnośnikowych ręcznych.

Rury, maszyny i urządzenia technologiczne powinny być transportowane i składowane zgodnie z instrukcjami ich producentów.

Każdy wyrób, który będzie wysłany z miejsca produkcji lub czasowego magazynowania musi być odpowiednio zabezpieczony powłokami ochronnymi lub innymi środkami zabezpieczającymi przed korozją i innym przypadkowym uszkodzeniem w czasie transportu, magazynowania i montażu. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za takie zabezpieczenie urządzeń i materiałów instalacyjnych, aby dotarły do miejsca ich wbudowania w stanie nieuszkodzonym.

#### **Uwaga:**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Do prac można przystąpić wyłącznie po uprzednim skonsultowaniu i uzgodnieniu z Zamawiającym terminu prowadzenia robót.

Wszystkie roboty związane z niniejszym ST należy wykonać zgodnie z ST-00 "Wymagania ogólne". Prace montażowe sieci technologicznych m.in. obejmują:

#### **5.1.1. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze to wykonanie zakresu robót budowlanych określonych w odpowiednich częściach ST. Roboty te polegać będą na:

- Budowie budynku hali filtrów, w zakresie fundamentu i ścian budynku, oraz wykończenia powierzchni ścian wewnętrznych. Na początkowym etapie należy wykonać rurociągi pod budynkiem.

Po osiągnięciu docelowej wytrzymałości fundamentu i wykonaniu koniecznych robót wykończeniowych dla tej części robót, można przystąpić do realizacji robót zasadniczych.

#### **5.1.2. Roboty zasadnicze**

Roboty zasadnicze to wprowadzenie urządzeń i prefabrykowanych odcinków instalacji do pomieszczenia, ustawienie ich w pozycji docelowej, lub w taki sposób, aby było możliwe ich przemieszczenie do pozycji docelowej we właściwym czasie, po uprzednim zamontowaniu urządzeń i elementów instalacji wymagających montażu w pierwszej kolejności.

Następnie należy wykonać montaż urządzeń i elementów instalacji technologicznych.

### **5.2. Wymagania szczegółowe**

#### **5.2.1. Montaż urządzeń technologicznych**

Przed rozpoczęciem prac montażowych urządzeń technologicznych muszą być zakończone prace konstrukcyjno-budowlane, umożliwiające swobodne prowadzenie prac montażowych tych urządzeń.

Montażu urządzeń należy dokonywać w oparciu o wytyczne i instrukcje montażu przedstawione w dokumentacjach techniczno-ruchowych.

W przypadku gdyby było to warunkiem udzielenia przez producenta gwarancji na dane urządzenie należy przestrzegać:

- wymogów producentów odnośnie uczestniczenia w montażu jego przedstawicieli
- wymagań producenta co do przeszkolenia załogi Wykonawcy w celu montażu urządzenia
- warunku montażu lub odbioru po montażu przez zespół serwisowy dostawcy

W przypadku dostarczenia na plac budowy urządzenia przed terminem, kiedy może zostać zamontowane, Wykonawca ma obowiązek zapewniania odpowiednich warunków składowania i przechowania urządzenia, w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniem i utratą walorów użytkowych.

## 5.2.2. Wykonanie połączeń rurociągów

### Połączenia gwintowane

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nieprzekraczającym 1,0 MPa i temperaturze do 115°C. Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą i przyrządami, których przyłącza są gwintowane. Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki. Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy teflonowej.

### Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być ze stali 1.4301, walcowane. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza, w ten sposób, aby nierówności nie wystawały ponad powierzchnię kontaktową kołnierza. Średnice zewnętrzne uszczelki powinny być na tyle duże, aby opierały się obwodem na śrubach. Przy montażu połączeń kołnierzowych śruby należy dokręcać parami utworzonymi przez śruby przeciwległe, w sposób równomierny na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm. Do połączeń kołnierzowych stosować uszczelki gumowe zbrojone. Przed skręceniem połączenia dopasować odcinki rurociągów, aby luz początkowy przy założonej uszczelce był mniejszy od 2mm.

### Połączenia spawane

Prace spawalnicze będą wykonywane na miejscu montażu instalacji oraz w warsztacie w celu prefabrykacji bardziej złożonych odcinków. Wykonawca dysponował będzie pracownikami posiadającymi odpowiednie kwalifikacje i wymagane uprawnienia, do obsługi urządzeń spawalniczych. Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru do wglądu dokumenty potwierdzające kwalifikacje spawaczy. Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na placu budowy zostaną zatwierdzone przez Inspektora przed rozpoczęciem tych prac. Do spawania stali nierdzewnej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na placu budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem.

W celu zapewnienia wysokiej jakości spawów elementów rurociągów ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. Przy spawaniu stali nierdzewnej należy spełnić następujące wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rur podczas budowy instalacji
- wymagane jest trawienie spawów
- wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania

- niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału, stanowiących potencjalne ogniska korozji,
- nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Prefabrykacja orurowania ciągów technologicznych realizowana musi być w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbyć się musi przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczany ma być kompletny odcinek po pomyślnym przejściu prób. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej oraz zastosowanie gotowych kształtek.

Rozgałęzienia rurociągów będą wykonane przy wykorzystaniu urządzenia do rozgałęziania rur (wyciągania szyjek) ze stali nierdzewnych. Umożliwi to stosowanie spoin doczołowych charakteryzujących się pełnym przetopem łączonych elementów oraz brakiem „martwych przestrzeni” mogących być ogniskiem korozji. W projekcie założono wykonanie rozgałęzień równoprzelotowych i redukcyjnych o jedną dymensję średnicy za pomocą trójników, zaś redukcyjnych o więcej niż jedną dymensję za pomocą technologii wyciągania szyjek. Dopuszcza się zamiennie wykorzystanie kształtek do wszystkich rozgałęzień. Dopuszcza się też metodę wyciągania szyjek dla odgałęzień przy redukcji o jedną dymensję średnic pod warunkiem zachowania wysokiej jakości wykonanych połączeń.

### **5.2.3. Oznakowanie rurociągów**

Wykonawca oznaczy z zastosowaniem naklejek rodzaj instalacji oraz kierunek przepływu wody w instalacji. Dotyczy to wszystkich rurociągach w budynku. Kolorystyka i symbole oznaczeń muszą nawiązywać do oznaczeń stosowanych w stacjach uzdatniania wody. Kolorystyka oznaczeń powinna też nawiązywać do dokumentacji powykonawczej. Odległości pomiędzy znakami nie będą większe niż 5m.

### **5.2.4. Mocowanie rurociągów i armatury**

Wszystkie rurociągi muszą być zamocowane. Mocowania powinny być wykonane z elementów ze stali nierdzewnej. Mocowania muszą zabezpieczać przed przenoszeniem naprężeń wzdłużnych w rurociągach na konstrukcje budynku. Urządzenia pomiarowe i armaturę montować w miejscach umożliwiających łatwy dostęp dla obsługi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Wymagania ogólne**

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

## **6.2. Wymagania szczegółowe**

### **6.2.1. Materiały**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków, odpowiednich aprobat i norm materiałowych, zamieszczonych w ST, a także poprzez testy zgodne z tymi normami.

### **6.2.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót**

W ramach komisyjnego przejęcia budowy Wykonawca powinien dokonać:

- sprawdzenia kompletności dokumentacji projektowej,
- sprawdzenia dokumentacji terenowo-prawnej (uzgodnienia),
- oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:
  - dróg dowozu materiałów do montażu
  - miejsc składowania materiałów
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

### **6.2.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie i po zakończeniu robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określonymi w niniejszej specyfikacji i zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań, stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z właściwymi WTWiOR oraz wymaganiami zawartymi w Normach, Aprobatach Technicznych i instrukcjach producentów materiałów i urządzeń.

Kontroli podlega pełny zakres robót, oraz asortyment stosowanych materiałów, a w szczególności:

- Materiały
  - sprawdzenie pośrednie – przez porównanie cech materiałów podanych przez wytwórcę z certyfikatami bądź deklaracjami zgodności
  - sprawdzenie bezpośrednie – na budowie przez oględziny zewnętrzne
- Roboty montażowe
  - kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz z Warunkami technicznymi. Kontroli podlega:
    - szczelność instalacji technologicznej wraz z zamontowaną armaturą
    - sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń: separatorów, filtrów, pompy, sprężarek itp.
    - sprawdzenie montażu wyposażenia urządzeń,
    - jakość wykonanych spawów,
    - sprawdzenie podparć podwieszeń rurociągów i armatury.

Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Inspektora

nadzoru) 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, z zasadami sztuki montażowej, oraz z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robot. Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, aby wykazać, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

Po zakończeniu robót montażowych wszystkie rurociągi należy poddać próbom szczelności. Badania szczelności należy przeprowadzić wodą. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości 1,5 krotnego, maksymalnego ciśnienia roboczego w instalacji, jednak nie niższego od 2 barów.

Warunkiem uznania instalacji za szczelną jest:

- brak przecieków podczas podnoszenia ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i podczas trwającej godzinnej obserwacji instalacji
- brak spadku ciśnienia na manometrze podczas trwającej godzinnej obserwacji instalacji poddanej ciśnieniu próbnemu.

Próby szczelności przewodów instalacji pneumatycznej należy przeprowadzić przy użyciu sprężonego powietrza. Sprężarka używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%. Ciśnienie badania szczelności powinno wynosić 1,5 x wielkość ciśnienia roboczego. Nieszczelności lokalizować akustycznie lub przy użyciu mydlin lub innego środka pianotwórczego. Warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest brak spadku ciśnienia na manometrze i brak nieszczelności instalacji. Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych i usunięciu wszelkich usterek, całą instalację wodną należy poddać płukaniu i dezynfekcji.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badań ciśnieniowych i dokładnym przepłukaniu przewodów elementu lub bloku technologicznego całe urządzenie powinno być poddane badaniom prawidłowości działania pod ciśnieniem roboczym i przy temperaturze roboczej czynnika.

Uruchomienie poszczególnych urządzeń, zespołów technologicznych, filtrów, pomp i innych maszyn należy przeprowadzić w kolejności i ściśle z zaleceniami producenta zawartymi w dokumentacji techniczno-ruchowej.

Ponadto należy:

- sprawdzić prawidłowość wszystkich połączeń mechanicznych i elektrycznych,
- sprawdzić prawidłowość układów i połączeń hydraulicznych,
- napełnić układ medium,
- sprawdzić zgodność kierunków obrotu pomp i silników pozostałych urządzeń

Podczas badań prawidłowości działania urządzeń należy sprawdzić jego szczelność, oraz szczelność zamykania zasuw, zaworów, kurków, wszelkich połączeń kołnierзовych i gwintowych, pracę zaworów zwrotnych, stopowych i bezpieczeństwa oraz działanie przyrządów pomiarowych. Nieprzerwany czas pracy pomp i urządzeń podawanych próbie powinien wynosić 12 godzin.

#### **6.2.4. Płukanie i dezynfekcja sieci technologicznej**

Płukanie i dezynfekcję przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 805. W szczególności:

Po zakończeniu budowy i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna. Przewody należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworu podchlorynu sodu (1 litr na 500 litrów wody i zawartości 20 - 30 mg czystego chloru/l wody). Roztwór pozostawiony będzie w przewodzie przez 24 godziny. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru, należy przeprowadzić ponowne płukanie. Jeżeli wyniki będą niezadowalające, Wykonawca powtórzy całą procedurę, aż do osiągnięcia dobrych wyników. Wykonawca poczyni własne przygotowania i będzie odpowiedzialny za wszystkie koszty związane z odprowadzeniem wody użytej do prób, czyszczenia i dezynfekcji. Wykonawca winien złożyć zapewnienie, że chlorowana woda nie przedostanie się do otwartych czy płynących w rurach cieków wodnych, bez uprzedniej dechloracji. Wykonawca przedstawi szczegółowy plan sposobu odprowadzenia wody zużytej do dezynfekcji rurociągów.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań określonych w ST.

Inspektor Nadzoru sprawdzi:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową i zapisami w dzienniku budowy,
- użycie właściwych materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania przewodów i ich połączeń,
- szczelność całego układu.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym, wynikającym z wpisów do dziennika budowy oraz innych dokumentów dotyczących jakości materiałów użytych do robót, wyników pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w dzienniku budowy realizację wpisów dotyczących robót,
- dokonać szczegółowych oględzin robót

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

W przypadku wystąpienia robót zanikających lub ulegających zakryciu odbiór zostanie dokonany zgodnie z ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Odbiory częściowe**

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **8.3. Próby Końcowe**

Ogólne zasady odbiorów końcowych opisane są w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **8.4. Rozruchy.**

#### **Rozruch mechaniczny**

Czynności rozruchu mechanicznego powinny polegać na:

- sprawdzenie wypoziomowania urządzeń, w szczególności krawędzi przelewowych,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania kształtek,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania zamocowań i podpór,
- sprawdzenie poprawności wykonania kotwień podstaw zbiorników, pomp i agregatów,
- sprawdzeniu usytuowania elementów instalacji i urządzeń,
- sprawdzeniu prawidłowości zamontowania armatury, rurociągów i urządzeń,
- sprawdzeniu zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) urządzeń,
- sprawdzenie poprawności wykonania oznakowania rurociągów technologicznych,
- sprawdzeniu prawidłowości wszystkich połączeń mechanicznych i elektrycznych,
- sprawdzeniu i ew. uzupełnieniu punktów smarnych,
- sprawdzeniu drożności i czystości przewodów technologicznych,
- sprawdzeniu zgodności kierunków obrotu urządzeń i silników,
- zbiorniki podlegające dozorowi technicznemu należy sprawdzić przez kontrolę świadectw wytwórcy, znakowanie należy sprawdzić przez oględziny,
- sprawdzeniu działania wszystkich części ruchomych instalacji i urządzeń poprzez uruchomienie ich ręczne (tam, gdzie to możliwe), w szczególności sprawdzeniu poddane zostaną:



- armatura wyposażona w mechanizm ręcznej obsługi poprzez sprawdzenie poprawności działania elementu domykającego w całym zakresie ruchu,
- wszystkie elementy obrotowe (wirniki, wały, itp.) poprzez sprawdzenie ruchu w pełnym zakresie obrotu, dopuszczalnego poziomu oporów ruchu,
- sprawdzeniu stanu wyposażenia instalacji i urządzeń w materiały eksploatacyjne (smary, płyny eksploatacyjne),
- sprawdzeniu działania urządzeń „na sucho” (nie dotyczy pomp) bez obciążenia i bez podania medium i przeprowadzenie pomiarów parametrów pracy oraz sprawdzenie współpracy całego zespołu,
- wykonania wszystkich czynności dla urządzeń i wyposażenia seryjnego zgodnie z wymaganiami DTR i fabrycznych instrukcji obsługi i eksploatacji dla tej fazy uruchomienia.

### **Rozruch technologiczny urządzeń**

- sprawdzenie szczelności przewodów technologicznych,
- sprawdzenie prawidłowości działania armatury (zasuwki, zawory zwrotne, przepustnice i inne),
- sprawdzenie równomierności odbioru wody na przelewach w każdym urządzeniu i na zespołach urządzeń,
- sprawdzenie wydajności i strat hydraulicznych w filtrach i instalacjach z nimi współpracujących,
- sprawdzenie poprawności działania urządzeń pomiarowych,
- sprawdzenie poprawności działania systemu sterowania,
- dokonanie pomiaru natężenia prądu i poboru mocy podczas rozruchu i pracy wszystkich urządzeń z napędem elektrycznym, w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych, przy obciążeniu medium roboczym,
- dokonanie kontroli pracy silników, temperatury łożysk, wywoływanych przez urządzenia mechaniczne drgań, wibracji i hałasu,
- wykonania wszystkich czynności dla urządzeń i wyposażenia seryjnego zgodnie z wymaganiami DTR i fabrycznych instrukcji obsługi i eksploatacji dla tej fazy uruchomienia.
- pomiar wydajności urządzeń,
- pomiar wysokości podnoszenia pomp (ciśnienia),
- pomiar poboru mocy i natężenia prądu podczas rozruchu urządzeń,
- sprawdzenie drgań i wibracji emitowanych przez pracujące urządzenia,
- sprawdzenie natężenia hałasu,
- sprawdzenie pracy urządzeń sterowanych falownikami dla całego zakresu regulacji,
- sprawdzenie wyposażenia instalacji należy przeprowadzić przez oględziny kompletności wyposażenia oraz skontrolowanie zaświadczeń o legalizacji aparatury, ponadto należy przeprowadzić próby działania aparatury regulacyjnej i blokad
- sprawdzenie wydajności nominalnej ciągu technologicznego
- sprawdzenie wydajności nominalnej instalacji powietrza
- sprawdzenie zakresu wydajności roboczych ciągu technologicznego wyznaczonego na podstawie pomiaru wydajności nominalnej, przy zachowaniu

warunku uzyskiwania wymaganych parametrów jakościowych wody dla całego przedziału wydajności

- sprawdzenie zapotrzebowania surowców i energii dla potrzeb przeprowadzenia rozruchu
- sprawdzenie wydajności eksploatacyjnej ciągu technologicznego i całej instalacji na podstawie zapisów czasu pracy urządzeń podstawowych, pracujących z określoną wydajnością ustaloną przez Użytkownika instalacji
- po określonym dla danego ciągu technologicznego okresie pracy należy przeprowadzić obliczenie wydajności eksploatacyjnej ciągu i instalacji na podstawie ilości wyprodukowanej wody.

## 9. ROZLICZANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00. „Wymagania ogólne”. Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w niniejszej ST. Płatność należy przyjmować Według zasad określonych w umowie.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje m.in. koszty:

- zakupu, załadunku, transportu, rozładunku na Placu Budowy i składowania wszystkich materiałów w tym materiałów pomocniczych,
- wszelkie roboty przygotowawcze i tymczasowe niezbędne dla wykonania Robót zgodnie z kontraktem (m. in. roboty pomiarowe, rozbiórkowe, wykonanie i utrzymanie instalacji tymczasowych, rozbiórka instalacji tymczasowych, montaż, utrzymanie i demontaż rusztowań, tymczasowych podparć rurociągów i urządzeń, konstrukcji wsporczych itp.),
- dla przewodów technologicznych w obiektach, w cenach jednostkowych rurociągów należy uwzględnić wykonanie podparć i konstrukcji wsporczych,
- demontaż istniejących urządzeń i instalacji,
- wykonanie wszelkich prac związanych z montażem urządzeń i instalacji
- zużycie materiałów pomocniczych przy montażu urządzeń i rurociągów
- wykonanie podłączeń urządzeń do odpowiednich mediów
- wykonanie wszelkich kontroli, badań i pomiarów oraz prób zgodnie z niniejszą specyfikacją techniczną
- wykonania wszelkich prac montażowych związanych z ułożeniem i podłączeniem przewodów i montażem uzbrojenia,
- wszelkich robót przygotowawczych i tymczasowych, niezbędnych dla wykonania Robót zgodnie z kontraktem
- wykonania przejść szczelnych,
- wykonanie płukania i dezynfekcji przewodów wodociągowych,
- oznaczenia przewodów,
- wykonania wszelkich kontroli, badań, pomiarów i prób zgodnie z niniejszą specyfikacją:
- uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót,
- wykonanie badań i odbiorów niezbędnych w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie,
- wykonanie rozruchu,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- sporządzenie instrukcji obsługi,
- przeprowadzenie szkolenia pracowników Użytkownika,

- składowania na wysypisku zużytych materiałów i odpadów, potwierdzonego kartą przekazania odpadu.

## **10. DOKUMENTY ZWIĄZANE**

Niniejszą specyfikację techniczną należy rozpatrywać łącznie z przepisami i dokumentami wymienionymi w punkcie 10. ST-00 "Wymagania ogólne" oraz warunkami technicznymi i normami:

PN-EN ISO 17637:2011- wersja angielska - Badania nieniszczące złączy spawanych  
-- Badania wizualne złączy spawanych

PN-EN ISO 5817:2014-05 - wersja angielska - Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych

PN-70/B-10715 – Wodociągi. Szczelność przewodów. Wymagania i badania

PN-85/M-75002 – Armatura przemysłowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania

### **Uwaga:**

Powołane normy i przepisy należy zweryfikować pod względem aktualności z chwilą ich stosowania.