SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ST- 11
Instalacje technologiczne

(wyposażenie technologiczne i montaż)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)
Dział – 45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasy robót - 45250000-4 - Roboty w zakresie instalowania, wydobycia produkcji oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego
Kategorie robót - 45252100-9 – Zakłady oczyszczania ścieków
45252200-0 - Wyposażenie oczyszczalni ścieków

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA 5
1.1. Przedmiot ST 5
1.2. Zakres stosowania ST 5
1.3. Zakres robót objętych ST 5
1.4. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące 5
1.5. Określenia podstawowe 6
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót 6
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH 6
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów 6
2.2. Typizacja 7
2.3. Wymagania ogólne w zakresie urządzeń i instalacji technologicznych 7
2.3.1. Instalacja zagęszczania osadu nadmiernego 7
2.3.2. Instalacja odwadniania osadu przefermentowanego 10
2.3.3. Instalacja napowietrzania bloku biologicznego - Stacja dmuchaw 13
2.4. Stosowanie elementów metalowych 15
2.5. Składowanie materiałów 15
2.6. Asortyment zastosowanych materiałów 16
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN 16
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU 16
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH 16
5.1. Wymagania ogólne 16
5.2. Wymagania dla robót demontażowych 17
5.3. Posadowienie urządzeń 17
5.4. Warunki dostawy i montażu maszyn oraz urządzeń 17
5.4.1. Wygląd i gładkość powierzchni 18
5.4.2. Dokładność wykonania 18
5.4.3. Montaż urządzeń w obiektach 18
5.4.4. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów i armatury. 19
5.5. Warunki bhp i ppoż. 19
5.6. Próby szczelności 19
5.7. Oznakowanie rurociągów i armatury 19
5.8. Uruchomienie i próby urządzeń 20
5.9. Warunki szczegółowe urządzeń technologicznych i wykonania robót 20
6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH 20
6.1. Fazy czynności rozruchowych 20
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT 22
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH 22
9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT 22
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA 23
10.1. Normy 23
10.2. Inne 24

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót: Instalacje technologiczne, wyposażenie technologiczne i montaż przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu **„**Przebudowa stacji odwadniania i zagęszczenia osadu oraz rozbudowa instalacji napowietrzania bloku biologicznego na terenie istniejącej Oczyszczalni Ścieków przy ul. Spokojnej 20 w Legnicy**”**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.
Nazw własnych materiałów, urządzeń lub producentów, które mogą pojawić się w dokumentacji projektowej, nie należy traktować, jako narzuconych bądź sugerowanych przez Zamawiającego.
Zamawiający dopuszcza zastosowanie innego równoważnego (spełniającego wymagania podane w dokumentacji przetargowej) materiału lub urządzenia.

1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót wchodzą:
- montaż instalacji, urządzeń i rurociągów wewnątrz obiektów
- demontaż i ponowny montaż istniejących maszyn i urządzeń wraz z osprzętem
- montaż wyposażenia dodatkowego, urządzeń i instalacji peryferyjnych
- przyłączenia mediów koniecznych do funkcjonowania urządzeń i instalacji

➢ kontrola jakości
- urządzeń
- połączeń
- pomiary powykonawcze montażu i lokalizacji

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu montażu instalacji i urządzeń technologicznych w niżej wymienionych obiektach:
- Stacja zagęszczania i odwadniania osadu - ob. nr 14,
- Stacja dmuchaw - ob. nr 32
- Pompownia osadu recyrkulowanego z rozdzielnią 2RGnn

1.4. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące

➢ Roboty tymczasowe.

Należy uwzględnić następujące roboty tymczasowe:
- zabezpieczenia terenów zielonych oraz terenów przyległych przed skutkami prowadzonych robót.
- ustawienie, przenoszenie i rozebranie rusztowań, drabin
- zabezpieczenie terenu budowy,
- urządzenie placu budowy

➢ Prace towarzyszące.

Należy uwzględnić następujące prace towarzyszące:
- transport ręczny materiałów i wywóz gruzu
- sprzątanie po robotach budowlanych
- utylizacja i składowanie gruzu i odpadów na wysypisku
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń bhp na stanowiskach roboczych oraz wywieszenie znaków informacyjno - ostrzegawczych wokół strefy zagrożenia,
- zabezpieczenie przed zabrudzeniem lub zniszczeniem, nie remontowanych lub niewymienianych elementów budynków,
- zapewnienia dozoru, a także właściwych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uporządkowania terenu budowy po zakończeniu robót i przekazania go Inwestorowi najpóźniej do dnia odbioru końcowego,
- dokumentacja inwentaryzacyjna i powykonawcza

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne".
Urządzenia technologiczne – maszyny, urządzenia i napędy stanowiące wyposażenie węzłów technologicznych
Prace towarzyszące są to prace niezbędne do wykonania robót podstawowych niezaliczane do robót tymczasowych, w tym geodezyjne wytyczanie i inwentaryzacja powykonawcza.
Roboty tymczasowe - roboty, które są projektowane wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.
Rurociągi tłoczne – przewody łącznie z urządzeniami prowadzące medium pod ciśnieniem
Rurociągi grawitacyjne – przewody prowadzące medium grawitacyjnie.
Przewód ciśnieniowy – przewód prowadzący media pod stałym ciśnieniem hydrostatycznym.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne".
Prace powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST.
Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Inżyniera n/w dokumentacji wykonawczej:

- Rysunki szczegółowego montażu instalacji i urządzeń
- Projekt technologii montażu urządzeń, wytyczne organizacji oraz sprzęt przewidziany do zastosowania przez Wykonawcę i warunki budowy. Do projektu należy projekt rusztowań i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Projekt ten powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i montowanej instalacji.

Montaż instalacji i urządzeń należy prowadzić wg wytycznych dostawców.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, warunkami zamówienia i wymaganiami określonymi w specyfikacjach technicznych.

Kontrola techniczna Wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

Wszystkie materiały, urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa bądź deklarację zgodności z obowiązującymi przepisami i normami.

Materiały i wyroby hutnicze na elementy spawane powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Materiały i urządzenia przewidziane do montażu i instalowania w ramach Zadania zostały szczegółowo wyspecyfikowane w pkt 5.
Urządzenia powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.
Wszystkie materiały zastosowane do robót izolacyjnych muszą uzyskać aprobatę Inżyniera.

Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakiekolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt i odpowiedzialność wykonawcy. Wszystkie materiały wymagają akceptacji Inżyniera.

2.2. Typizacja

Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do urządzeń, silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów, zasuw kołnierzowych, zastawek i przekaźników.

2.3. Wymagania ogólne w zakresie urządzeń i instalacji technologicznych

W celu zunifikowania urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej dostarczone urządzenia i instalacje winny spełniać następujące wymagania:

- Sterowniki włączone będą do struktury systemu automatyki Oczyszczalni - ujęte są w spec. ST-13. „AKPiA, sterowanie nadrzędne, monitoring”
- Dostarczone urządzenia i instalacje muszą spełniać warunek automatycznej i bezobsługowej pracy oczyszczalni,
- Możliwe jest zaproponowanie produktów zamiennych. Jakiekolwiek zmiany projektowe, budowlane i instalacyjne wynikłe z zastosowania produktów zamiennych muszą być wykonane na koszt i odpowiedzialność Wykonawcy. Zmiany należy wprowadzić we wszystkich opracowaniach branżowych wszystkich branżach. Wszystkie materiały wymagają akceptacji Inżyniera. Jeśli wprowadzone zmiany będą zmianami istotnymi w świetle prawa budowlanego Wykonawca we własnym zakresie wykona projekt budowlany zamienny i uzyska zamienne pozwolenie na budowę.

2.3.1. Instalacja zagęszczania osadu nadmiernego

W skład instalacji do zagęszczania osadu wchodzą następujące urządzenia:

- prasa taśmowa do zagęszczania osadu nadmiernego
  - ilość - 1 szt.
  - typ - prasa taśmowa
  - wydajność hydrauliczna - śr. 100 m^3/h
  - zawartość s.m. osadu do zagęszczania - 0,6 do 1,2% sm, śr. 0,85% sm,
  - zawartość s.m. osadu zagęszczonego - min.6% sm,
  - obciążenie suchą masą - ok. 750 kg/h (600÷1200m^3/h)
  - zawartość zawiesiny w odcieku - poniżej 150 mg/l,
  - założony czas pracy - 8h/d
  - zużycie polimeru: - ca. 2 do 4 g /kg smo
  - moc nominalna silnika - max. 1,5kW z przetwornikiem częstotliwości
  - ilość wody do płukania taśmy - do 7,2m^3/h, ciśnienie 6 bar (filtrat),
  - pompa do czyszczenia sita:
    - ✓ typ - wirnikowa
    - ✓ ilość - 1 szt
    - ✓ wydajność - ok. 14 m^3/h
    - ✓ ciśnienie - min.6 bar
    - ✓ moc silnika - max.5,5 kW
  - czujniki: poziomu osadu (1szt.), położenia sita (regulacja liniowości sita; 2szt.), wyłącznik krańcowy (wyłączenie awaryjne w przypadku zerwania sita)
  - lej do osadu zagęszczonego (ze ślimakiem rozprowadzającym) oraz sterowaniem poziomem max/min. do załączania pompy osadu zagęszczonego i zabezpieczeniem przed przelaniem się osadu - napęd ślimaka max. 2,2kW; lej przystosowany do pompy osadu zagęszczonego z otworem na lej min.350x350 mm,
  - materiał - rama stal min. 1.4571 (316Ti), części ścierające się - tworzywo sztuczne PE1000 i PE500, taśma - poliester
  - obudowa urządzenia pozwalająca na hermetyzację procesu zagęszczania osadów; obudowa z podnoszonymi elementami i króćcami do odsysania zanieczyszczonego powietrza; stal min. 1.4571 (316Ti) i płyty TWS
- pompy nadawy osadu do zagęszczania - należy wymienić istniejące pompy osadu nadmiernego znajdujące się w pompowni osadu recyrkulowanego na pompy nowe o parametrach: (montaż w pompowni osadu recyrkulowanego)
  - ilość - 2 szt.
  - typ - śrubowa

- wydajność - 20÷120 m^3/h (60-350 obr./min)
- wysokość tłoczenia - 2 bary
- moc zainstalowana - nie większa niż 18,5 kW
- materiał - obudowa żeliwo szare GG25, rotor 1.2436, stator Perbunan SBBPF
- mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem o mocy ok.18,5 kW i obrotach nominalnych ok. 229 rpm, zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.
- stator składający się z dwóch części (połówek) umożliwiający szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu, mocowany za pomocą 4 segmentów z możliwością regulacji docisku (napinania) statora. Rotor wykonany ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony powłoką chromową z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu. Mechaniczne uszczelnienie wału. Przyłącze ssące pompy DN 200 PN 16 DIN EN 1092 (DIN2501), tłoczne DN 150 PN 16 DIN EN 1092 (DIN2501). Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik. Powłoka malarska RAL 5013. Zabezpieczenie przed suchobiegiem ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym 24V DC oraz zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia.

– pompa osadu zagęszczonego
- ilość - 1 szt.
- typ - śrubowa, dwustopniowa
- wydajność - 4,0 ÷ 20 m^3/h
- wysokość tłoczenia - 8 bar
- moc zainstalowana - nie większa niż 9,2 kW
- materiał - obudowa żeliwo szare GG25, rotor 1.2436, stator Perbunan SBBPF
- zabezpieczenie przed nadmiernym ciśnieniem
- regulacja wydajności poprzez przetwornik częstotliwości
- mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem o mocy 9,2 kW i obrotach nominalnych 166 rpm, zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium. Wałek przegubowy z dodatkowymi łopatkami mieszającymi wspomagającymi tłoczenie medium.
- stator składający się z dwóch części (połówek) umożliwiający szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu, mocowany za pomocą 4 segmentów z możliwością regulacji docisku (napinania) statora. Rotor wykonany ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony powłoką chromową z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu. Mechaniczne uszczelnienie wału. Przyłącze ssące pompy DN 150 PN 16 DIN EN 1092 (DIN2501), tłoczne DN 125 PN 16 DIN EN 1092 (DIN2501). Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik. Powłoka malarska RAL 5013. Zabezpieczenie przed suchobiegiem ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym 24V DC oraz zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia.

– przepływomierze na dopływie i odpływie osadu z zagęszczarki
- przepływomierz na dopływie:
  - ✓ zakres pomiarowy - 5 ÷ 100 m^3/h
  - ✓ średnica - DN150
  - ✓ wykładzina - guma utwardzana
  - ✓ elektrody - stal szlachetna 1.4571
- przepływomierz na odpływie (osad zagęszczony):
  - ✓ zakres pomiarowy - 5 ÷ 20 m^3/h
  - ✓ średnica - DN100
  - ✓ wykładzina - guma utwardzana
  - ✓ elektrody - stal szlachetna 1.4571

– automatyczna stacja dozowania polimeru w skład której wchodzi:
- zbiornik spełniający poniższe wymagania:

- ✓ zasilanie - proszek i emulsja
- ✓ wydajność - ok. 5000 l/h
- ✓ trzykomorowy, każda komora wyposażona w mieszadło
- ✓ możliwość uzyskiwania stężeń od 0,1 % do 0,5%
- ✓ zapotrzebowanie na wodę - max 7,5 m^3/h, ciśnienie 3 bary
- ✓ wyposażony w:
  - ❖ 3 mieszadła z napędami (po jednym mieszadle w komorze o mocy po min 0,37kW)
  - ❖ układ pneumatycznego dozowania polielektrolitu w proszku
  - ❖ króćce umożliwiające niezależne opróżnianie każdej komory + przelew awaryjny

- pompa do koncentratu:
  - ✓ typ - śrubowa
  - ✓ ilość - 1 szt
  - ✓ wydajność - 5 ÷ 25l/h
  - ✓ ciśnienie - 1÷2 bar
  - ✓ moc silnika - max.0,37kW
  - ✓ materiał - obudowa Cr-Ni-Mo 17-12-2, rotor Cr-Ni-Mo 17-12-2, stator Viton
- pompa dozująca polimer do zagęszczarki
  - ✓ typ - śrubowa
  - ✓ ilość - 1 szt
  - ✓ wydajność - 1000 ÷ 5600 l/h
  - ✓ ciśnienie - 1÷2 bar
  - ✓ moc silnika - max.1,5kW
  - ✓ regulacja wydajności poprzez przetwornik częstotliwości
  - ✓ materiał - obudowa żeliwo szare GG25, rotor Cr-Ni-Mo 17-12-2, stator EH-Hypalon
- zbiornik wody wodociągowej o poj. min 1,0m wyposażony w:
  - ✓ ramę ocynkowaną umożliwiająca podnoszenie podnośnikiem (od góry) lub przewożenie wózkiem widłowym (od spodu);
  - ✓ wieko przykrywające otwór wlotowy;
  - ✓ wlot z zaworem jednokierunkowym;
  - ✓ zawór spustowy, zamykany;
  - ✓ właz wejściowy wyposażony w odpowietrznik i ekran przeciwko owadom;
  - ✓ czujnik poziomu wody
  - ✓ materiał zbiornika: PE o dużej trwałości oraz odporności na promieniowanie UV;

– rozdrabniacz z przyłączem płuczącym o parametrach:
  - ✓ typ - rozdrabniacz nożowy
  - ✓ wydajność -od 4,0 do 20m^3/h
  - ✓ moc silnika - max 2,2kW
  - ✓ przyłącze wlotowe/wylotowe- min.DN100
  - ✓ materiał: obudowa - żeliwo GG25,
    - noże z węglików spiekanych (C45),
    - płyty tnąca z hartowanej stali o wysokiej odporności na ścieranie min.1.3343.
  - ✓ macerator wyposażony w otwory rewizyjne umożliwiające szybkie opróżnianie i czyszczenie oraz w separator części stałych
  - ✓ macerator nożowy składający się z głowicy nożowej z ostrzami noży z węglików spiekanych (C45) i płyty tnącej z hartowanej stali o wysokiej odporności na ścieranie (1.3343). Przeniesienie napędu z motoreduktora na wał napędowy maceratora z mechanicznym uszczelnieniem za pomocą sprzęgła elastycznego. Macerator wyposażony w otwory rewizyjne umożliwiające szybkie opróżnianie i czyszczenie. Macerator zabezpiecza urządzenia przed częściami stałymi, włókninami, i innymi zanieczyszczeniami, powinien rozdrabniać elementy stałe przez cięcie (z uwagi na mniejsze drgania jednostki).
    Regulacja szczeliny poprzez komplet krążków pasowanych.

W zakresie dostawcy zagęszczarki powinny zostać objęte następujące podstawowe urządzenia instalacji:
- zagęszczarka z przetwornikiem częstotliwości do napędu zagęszczarki
- obudowa hermetyczna
- pompa osadu (nadawa osadu do zagęszczarki) z zabezpieczeniem przed suchobiegiem i przetwornikiem częstotliwości do napędu pompy
- rurociągi i armatura w obrębie budynku
  - przepływomierz indukcyjny osadu do zagęszczarki

- przepływomierz indukcyjny roztworu flokulanta
- przepływomierz indukcyjny osadu zagęszczonego
- rurociągi osadowe pomiędzy poszczególnymi urządzeniami instalacji ze stali nierdzewnej min. 0H18N9, rurociągi polielektrolitu, filtratu z PVC lub PE włącznie ze wszystkimi łącznikami, kształtkami i mocowaniami

- automatyczna stacja roztwarzania flokulantów (emulsja i proszek)
  - pompa koncentratu z zabezpieczeniem przed suchobiegiem
  - pompa dozująca koncentrat z przetwornikiem częstotliwości
- pompa osadu zagęszczonego z zabezpieczeniem przed nadmiernym ciśnieniem i przetwornikiem częstotliwości do napędu pompy
- pompa wody do czyszczenia sita
- materiały do instalacji elektrycznej dla okablowania wszystkich dostarczonych odbiorników i połączenia ich z szafą sterowniczą
- elektryczna szafa sterownicza zapewniająca:
  - zasilanie dla wszystkich urządzeń sterowniczych, z głównym wyłącznikiem zasilającym i transformatorem separacyjnym 230/400 V dla napięcia sterowniczego.
  - zbiorcza sygnalizacja awarii zasilania z przyciskiem „wyłączenie awaryjne" z sygnalizacją optyczną (lampka sygnalizacyjna) i dźwiękową (zewnętrzny buczek).
  - obwód zasilający z zabezpieczeniami zwarciowymi i przeciążeniowymi oraz elementami sterującymi dla napędu zagęszczarki, z dodatkowym licznikiem czasu pracy.
  - obwód sterowniczy dla wyłączników przesuwu sita oraz zerwania sita.
  - wskaźnik szybkości przesuwu taśmy wraz z zaciskami na listwie sterowniczej dla urządzeń zewnętrznych (dostarczane razem z zagęszczarką).
  - wskaźnik przepływu osadu wraz z zaciskami na listwie dla urządzeń zewnętrznych
  - obwód zasilający i sterowniczy dla pompy wody do czyszczenia sita z zabezpieczeniem termicznym.
  - obwód zasilający i sterowniczy dla pompy osadu rzadkiego z zabezpieczeniem termicznym.
  - obwód zasilający i sterowniczy dla pompy osadu zagęszczonego z przełącznikiem, zabezpieczeniem termicznym, przekaźnikiem i kontrolką awarii.
  - obwód zasilający i sterowniczy dla pompy dozującej.
  - obwód zasilająco – sterowniczy dla automatycznej stacji roztwarzania flokulantów.
  - przyłącze na listwie zaciskowej dla wyłącznika pływakowego z przekaźnikiem czasowym dla realizacji dalszych przełączeń i zamknięcia zaworu magnetycznego dozownika ślimakowego.
  - obwód zasilający i sterowniczy dla 3 mieszaczy wraz z zabezpieczeniami termicznymi i zwarciowymi oraz lampkami sygnalizującymi zakłócenia w pracy mieszaczy.
  - Sygnalizator stanu pracy.
- oraz panel operatorski przy stanowisku zagęszczarki.

Do obsługi urządzeń zagęszczania i odwadniania osadu przewidziano podnośnik koszowy nożycowy wyposażony w kosz dla dwóch osób, wysokość robocza min. 2,0m.

Całość instalacji zagęszczania (w minimalnym zakresie określonym powyżej) ma być dostarczona przez jednego Dostawcę.
Dostawca instalacji zagęszczania osadu zamontuje, uruchomi i zagwarantuje działanie całości instalacji zagęszczania. Dotyczy to urządzeń takich jak zagęszczarki, pompy, stacje dawkowania polielektrolitu oraz innych urządzeń peryferyjnych wchodzących w skład kompletnej instalacji.
Dostawca zapewni serwisowanie Urządzeń i Instalacji w okresie Gwarancji oraz serwis pogwarancyjny.

2.3.2. Instalacja odwadniania osadu przefermentowanego

W skład instalacji do odwadniania osadu wchodzą następujące urządzenia:

- wirówka do zagęszczania osadu przefermentowanego
  - ilość urządzeń - 2 szt.
  - typ - wirówka
  - przepustowość: - 20 ÷ 25 m³/h, przepustowość max min 35m3/h
  - wydajność masowa - 400 ÷ 900 kg s.m./h
  - stężenie na wejściu: - 2 % ÷ 3,5% sm
  - stopień odwodnienia: - 23% ÷ 25% sm
  - zużycie polimeru: - 10 ± 2 kg /t sm
  - moc nominalna silnika - max.30 kW + 7,5 kW
  - silnik w wykonaniu odpornym na zalanie min. IP65
  - ilość wody do płukania wirówki - nie więcej niż 11 m^3/h, przez ok. 15 min, ciśnienie 2 ÷ 3 bar

- materiał: nośne elementy konstrukcyjne bębna stykające się z osadem: odlew odśrodkowy ze stali stopowej min. 1.4463 o podwyższonej jakości; ślimak: stal stopowa min. 1.4408 oraz 1.4571/1.4404; pozostałe elementy konstrukcyjne stykające się z osadem: stal stopowa min. 1.4571/ 1.4404, wewnętrzna górna cześć obudowy rotora posiadająca izolację dźwiękową
- obudowa urządzenia pozwalająca na hermetyzację procesu odwadniania osadów; z króćcami do odsysania zanieczyszczonego powietrza;

– stacja dozowania polimeru - 2 komplety (osobna stacja dla każdej wirówki, układ rurociągów umożliwiający współpracę każdej stacji polielektrolitu z każdą wirówką),
W skład jednego kompletu wchodzi:

- zbiornik trójkomorowy;
  - ✓ zasilanie: proszek i emulsja
  - ✓ wydajność min. 3000l/h
  - ✓ 3 mieszadła z napędami (po jednym mieszadle w komorze o mocy po min 0,55kW)
  - ✓ układ pneumatycznego dozowania polielektrolitu w proszku
- pompa koncentratu:
  - ✓ typ - śrubowa
  - ✓ ilość - 1 szt
  - ✓ wydajność - 17 ÷ 135 l/h
  - ✓ moc silnika - max.0,37kW
  - ✓ materiał - obudowa żeliwo szare GG25, rotor Cr-Ni-Mo 17-12-2, stator Viton
  - ✓ możliwość niezależnego opróżniania każdej komory przyłącze 1” + przelew awaryjny przyłącze 2”
  - ✓ możliwość uzyskiwania stężeń od 0,1 % do 0,5%
  - ✓ zapotrzebowanie na wodę: max 5 m^3/h, ciśnienie 4 bary
- pompa dozująca polimer
  - ✓ typ - śrubowa
  - ✓ ilość - 1 szt
  - ✓ wydajność - 0,3 ÷ 2,5 m^3/h
  - ✓ ciśnienie - ok.3 bary
  - ✓ moc silnika - 1,1kW
  - ✓ regulacja wydajności poprzez przetwornik częstotliwości
  - ✓ materiał - obudowa żeliwo szare GG25, rotor Cr-Ni-Mo 17-12-2, stator EH-Hypalon

– pompa podająca osad do odwadniania (istniejące pompy osadu oraz maceratory znajdujące się w pompowni II stopnia należy wymienić na nowe a sterowanie pracą tych pomp należy uwzględnić w szafach dostarczanych razem z instalacją odwadniania)

Parametry pomp

- ✓ ilość - 2 szt.
- ✓ typ - śrubowa
- ✓ wydajność - 10÷ 35 m^3/h
- ✓ wysokość tłoczenia - ok.3 bary
- ✓ moc zainstalowana - nie większa niż 7,5 kW
- ✓ materiał - obudowa żeliwo szare GG25, rotor 1.2436, stator Perbunan SBBPF
- ✓ mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem o mocy 7,5 kW i obrotach nominalnych 311 rpm, zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.
- ✓ stator składający się z dwóch części (połówek) umożliwiający szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu, mocowany za pomocą 4 segmentów z możliwością regulacji docisku (napinania) statora. Rotor wykonany ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony powłoką chromową z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu. Mechaniczne uszczelnienie wału. Przyłącze ssące pompy DN 125 PN 16 DIN EN 1092 (DIN2501), tłoczne DN 100 PN 16 DIN EN 1092 (DIN2501). Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik.

Powłoka malarska RAL 5013. Zabezpieczenie przed suchobiegiem ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym 24V DC oraz zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia.

Parametry maceratora

- ✓ typ: rozdrabniacz nożowy
- ✓ ilość 2 szt
- ✓ wydajność ok. 10,0 do 35m^3/h przy prędkości obrotowej ok. 740
- ✓ moc silnika max 3,0kW
- ✓ przyłącze wlotowe, wylotowe DN100
- ✓ materiał - obudowa -żeliwo GG25, płyty tnąca z hartowanej stali o wysokiej odporności na ścieranie (1.3343).
- ✓ macerator wyposażony w otwory rewizyjne umożliwiające szybkie opróżnianie i czyszczenie.
- ✓ Macerator nożowy składający się z głowicy nożowej z ostrzami noży z węglików spiekanych (C45) i płyty tnącej z hartowanej stali o wysokiej odporności na ścieranie (1.3343). Przeniesienie napędu z motoreduktora na wał napędowy maceratora z mechanicznym uszczelnieniem za pomocą sprzęgła elastycznego. Macerator wyposażony w otwory rewizyjne umożliwiające szybkie opróżnianie i czyszczenie. Macerator zabezpiecza pompy nadawy i wirówki przed częściami stałymi, włókninami, i innymi zanieczyszczeniami, powinien rozdrabniać elementy stałe przez cięcie (z uwagi na mniejsze drgania jednostki).
- ✓ Regulacja szczeliny poprzez komplet krążków pasowanych.

- Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego (P1, P2) - 2 szt.
  - ✓ przepustowość przenośnika nie mniej niż 4,3 m^3/h
  - ✓ kąt instalacji nie więcej niż. 3º
  - ✓ długość (bez napędu) nie więcej niż 2 600 mm
  - ✓ koryto rynny w kształcie litery U ze stali nierdzewnej min.1.4301 o grubości min.2,5 mm, a pokrywa rynny o grubości min.2,0 mm
  - ✓ koryto, pokrywa, kątowniki, podpory stal nierdzewna min 0H18N9
  - ✓ spirala bezwałowa dwuwstęgowa średnica min. Ø285 mm, stal specjalna o podwyższonej odporności na ścieranie
  - ✓ wyłożenie przenośnika PEHD gr. min.10mm
  - ✓ napęd ~1,5 kW, 400V, 50Hz,
  - ✓ kosz zasypowy - odbiór osadu z wirówki, wysyp do przenośnika P3
  - ✓ króciec odciekowy przenośnika DN100 bosy
- Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego (P3) - 1 szt.
  - ✓ przepustowość przenośnika nie mniej niż 8,0 m^3/h
  - ✓ kąt instalacji max.15 º
  - ✓ długość (bez napędu) max.4 350 mm
  - ✓ koryto rynny w kształcie litery U ze stali nierdzewnej min.1.4301 o grubości min. 2,5 mm, a pokrywa rynny o grubości min. 2,0 mm
  - ✓ koryto, pokrywa, kątowniki, podpory stal nierdzewna min.1.4301
  - ✓ spirala bezwałowa dwuwstęgowa min.Ø315 mm, stal specjalna o podwyższonej odporności na ścieranie
  - ✓ wyłożenie przenośnika PEHD gr. min.10mm
  - ✓ napęd max.3,0 kW, 400V, 50Hz,
  - ✓ kosz zasypowy podwójny - odbiór osadu z przenośnika P1 oraz P2
  - ✓ wysyp do przenośnika P4
- Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego (P4) - 1szt.
  - ✓ przepustowość przenośnika nie mniej niż 8,0 m^3/h
  - ✓ kąt instalacji nie więcej niż. 20º
  - ✓ długość (bez napędu) max.10 000 mm
  - ✓ koryto rynny w kształcie litery U ze stali nierdzewnej min.1.4301 o grubości min. 2,5 mm, a pokrywa rynny o grubości min. 2,0 mm
  - ✓ koryto, pokrywa, kątowniki, podpory stal nierdzewna min. 1.4301
  - ✓ spirala bezwałowa dwuwstęgowa min. Ø315 mm, stal specjalna o podwyższonej odporności na ścieranie
  - ✓ wyłożenie przenośnika PEHD gr. min.10mm
  - ✓ napęd ~5,5 kW, 400V, 50Hz,
  - ✓ kosz zasypowy odbiór osadu z przenośnika P3
  - ✓ wysyp - dwa wysypy, w tym jeden wyposażony w zasuwę nożową

z siłownikiem elektrycznym
- ✓ ogrzewanie i izolacja termiczna - fragment przenośnika w pomieszczeniu odbioru osadu o dł. ok. 8,5m. (kabel grzewczy samoregulujący ~1,0 kW, wełna mineralna gr.min. 50 mm, płaszcz zewnętrzny z blachy nierdzewnej min.0H18N9 (1.4301), gr. 0,7 mm.

- Przenośnik spiralny, bezwałowy, rewersyjny osadu odwodnionego (P5) - 1szt.
  - ✓ przepustowość przenośnika nie mniej niż *8,*0 m^3/h
  - ✓ kąt instalacji 0^o
  - ✓ długość (bez napędu) ~3 800 mm
  - ✓ koryto rynny w kształcie litery U o grubości min. 2,5 mm
  - ✓ pokrywa rynny o grubości min.2,0 mm
  - ✓ koryto, pokrywa, kątowniki, podpory stal nierdzewna min. 1.4301
  - ✓ spirala bezwałowa dwuwstęgowa min. Ø315 mm, stal specjalna o podwyższonej odporności na ścieranie
  - ✓ wyłożenie przenośnika PEHD gr. min.10mm
  - ✓ napęd ~3,0 kW, 400V, 50Hz,
  - ✓ kosz zasypowy odbiór osadu z przenośnika P4
  - ✓ wysyp - dwa wysypy, w tym jeden wyposażony w zasuwę nożową z siłownikiem elektrycznym
  - ✓ ogrzewanie i izolacja termiczna - kabel grzewczy samoregulujący ~1,0 kW, wełna mineralna gr.min. 50 mm, płaszcz zewnętrzny z blachy nierdzewnej min.AISI304 (1.4301), gr. 0,7 mm).

Całość instalacji odwadniania (w minimalnym zakresie określonym powyżej) ma być dostarczona przez jednego Dostawcę.
Dostawca instalacji odwadniania osadu zamontuje, uruchomi i zagwarantuje działanie całości instalacji odwadniania. Dotyczy to urządzeń takich jak wirówki, pompy, stacje dawkowania polielektrolitu oraz innych urządzeń peryferyjnych wchodzących w skład kompletnej instalacji.
Dostawca zapewni serwisowanie Urządzeń i Instalacji w okresie Gwarancji oraz serwis pogwarancyjny.

2.3.3. Instalacja napowietrzania bloku biologicznego - Stacja dmuchaw

Aktualnie w istniejącym budynku dmuchaw zamontowane są trzy dmuchawy HV-Turbo.
Stację dmuchaw należy doposażyć o 1 dmuchawę o parametrach wynikających z projektu procesowego. Należy przebudować system orurowania zgodnie z założeniami projektowymi. Należy zastosować 1 nową dmuchawę promieniową z regulacją przepływu powietrza za pomocą nastawnych, profilowanych łopatek dyfuzora na wylocie powietrza z maszyny. Dmuchawa powinna posiadać możliwość płynnej, automatycznej regulacji wydajnością od 45% do 100%, w temperaturach od +40 do -20°C, bez konieczności stosowania dodatkowych energochłonnych urządzeń, takich jak przetworniki częstotliwości, stacje chłodzenia wodnego, urządzenia wytwarzające silne pola magnetyczne. Możliwość obniżenia dolnej granicy regulacji do 40% zamiast 45% jest kryterium dodatkowym
Dmuchawy mają pracować na wspólny kolektor tłoczny, z rozdziałem na poszczególne odbiory na reaktorach.

- Ze względów bezpieczeństwa obsługi, korpus dmuchaw wraz z obudową przekładni, muszą być wykonane z odlewu o nie gorszej wytrzymałości na rozciąganie niż GGG40.
- Dla ułatwienia prac montażowych, dmuchawy wraz z poduszkami tłumiącymi drgania, dyfuzorami stożkowymi, zaworami wydmuchowymi, lokalnymi szafami sterowniczymi, soft startem i resztą osprzętu, muszą być umieszczone na płycie podstawy, będącej częścią zintegrowanej obudowy dźwiękochłonnej, posiadającej wejścia przyłączeniowe kabli zasilających i sterowniczych. Dmuchawa ma być dostarczona na obiekt zabudowana w obudowach dźwiękochłonnych wraz z urządzeniami rozruchowymi, w takiej samej formie jak podczas testów sprawnościowych, dźwiękowych i rozruchowych u Producenta.
- Obudowy dźwiękochłonne muszą być wentylowane.
- Wymaga się odporność korozyjną wirnika do wartości 10 ppm H_2S.
- System sterowania na zapewniać utrzymanie odpowiedniego stężenia tlenu w reaktorach oraz nadzorować stan pracy dmuchaw, raportując do systemu komputerowego zarówno aktualne parametry pracy, jak i wszelkie awarie, ostrzeżenia, itp.
- Wszystkie wyświetlane hasła muszą być w języku polskim.
- Przewiduje się kaskadowe sterownie dmuchawami, płynne od 40% wydajności nowych dmuchaw.
- Wymagana jest maksymalna sprawność nowej dmuchawy osiągalna w całym przedziale regulacji.
- W celu zniwelowania strat energetycznych na pompach olejowych dla łożysk ślizgowych i znacznego obniżenia kosztów chłodzenia i wymiany oleju wymagane są łożyska toczne, o wydłużonej żywotności, do min. 50 000 godzin pracy na wałku szybkim i 80 000 godzin pracy na wałku wolnym. Łożyska muszą być chłodzone poprzez chłodnicę olejowo-powietrzną, obniżającą ich temperaturę pracy i wydłużającą ich żywotność.

- Dla kontroli stanu zużycia łożysk, wymagany jest pomiar drgań wyświetlany na panelach lokalnych szaf sterowniczych.
- Nie dopuszcza się, żeby dobór łożysk limitował ilość włączeń i wyłączeń maszyn.
- Zamontowane dmuchawy muszą spełniać poniższe parametry:
  1. Ilość dmuchaw: 1 szt
  2. Max. wydajność jednej dmuchawy: Q_{max} = 6100m^3/h
  3. Max. pobór mocy przy Q_{max}: P_{max} =103,93kW
  4. Min. wydajność jednej dmuchawy (40% Q_{max}): Q_{min} =2750 m^3/h
  5. Max. pobór mocy przy Q_{min}: P_{min} =ok. 48,5kW
  6. Max. nominalna wielkość silnika P_n = 110kW
  7. Różnica ciśnień: Δp =0,50 bara
     Warunki zewnętrzne dla podanych wartości:
     temperatura powietrza $T_{pow.}$ = 20°C
     wilgotność względna RH = 60%
     ciśnienie atmosferyczne P = 1,013 bara abs.
  8. Max. dopuszczalna temp. pow. na wlocie T_{max} = 42°C
  9. Max. projektowana wilgotność względna RH = 80%
  10. Wydatek dla max. dopuszczalnych wartości Temp. i RH Q = nie mniej niż 6820 m^3/h
  11. Dopuszczalna tolerancja wydajności i ciśnienia: 0%
  12. Dopuszczalna tolerancja wartości mocy: +/- 4%
  13. Max. poziom hałasu z instalacją dźwiękochłonną mierzony wg normy ISO 3744: <80 dB (A) +/- 3 dB
- Dla płynnej regulacji wydajnością powietrza, dmuchawy powinny być wyposażone w lokalne szafy sterownicze oraz jedną nadrzędną szafę sterowniczą.
  Lokalne szafy sterownicze, jako minimum muszą na panelach dotykowych wyświetlać następujące, podstawowe dane operacyjne pracy dmuchaw: temp. oleju, temp. powietrza wlotowego i wylotowego, temp. pow. w obudowie dźwiękochłonnej, poziom drgań, temp. pracy łożysk, wskaźnik zabrudzenia filtra powietrza, pobór mocy, stopień otwarcia łopatek regulacyjnych.
  Nadrzędna szafa sterownicza powinna być umieszczona niezależnie od szaf lokalnych i zawierać przełącznik priorytacji, dla równomiernego zużycia dmuchaw. Powinna zawierać urządzenia kontrolne do sterowania zestawem dmuchaw od zadanych wartości ciśnienia na kolektorze zbiorczym, lub innych wskazań wysyłanych do nadrzędnej szafy z nadrzędnej jednostki sterującej oczyszczalnią. Zarówno lokalne jak i nadrzędna szafa sterownicza powinny być wyposażone w ogólnie dostępne na rynku europejskim sterowniki oraz panele dotykowe. Nie dopuszcza się możliwości, gdzie awaryjność jednej z szaf sterowniczych unieruchamia pracę całego zespołu dmuchaw. Preferowane będą rozwiązania najlepiej współpracujące z nadrzędnym systemem sterowania komputerowego oczyszczalni.
  Sterowniki, w które wyposażone będą zarówno lokalne, jak i nadrzędna szafa sterownicza, muszą mieć możliwość łatwego programowania bezpośrednio na obiekcie.
  Zapewnia to możliwość wprowadzania zmian w pracy dmuchaw, w wypadku wprowadzania zmian w pracy i sterowaniu systemem. Umożliwi to też zmianę haseł wyświetlanych na ekranie operacyjnym, zgodnie z życzeniami obsługi.
- Po zakończonych pracach praca dmuchaw promieniowych winna być możliwa w każdej możliwej kombinacji, tak jak dotychczas.

Dmuchawa przed dostarczeniem na obiekt musi przejść pozytywnie testy sprawnościowe zgodnie z ogólnie stosowana w Europie normą dla dmuchaw promieniowych ISO 5389, wykonane na stanowiskach testowych posiadających certyfikat ISO 5167.
Wynik testów muszą być dołączone do dokumentacji urządzeń.
Wszystkie opisane powyżej wartości muszą odnosić się do tej normy, aby mieć możliwość właściwego porównania sprawności i jakości dmuchaw.

Oprzyrządowanie nowych jednostek, jako minimum powinno zawierać:
- manometr różnicowy na wlotowym filtrze powietrza, z wyświetleniem stanu zabrudzenia na panelu operatorskim
- wyłącznik wysokiej temperatury powietrza wlotowego
- wyłącznik od wskazań stanów niestatecznych
- wyłącznik wysokiej temperatury oleju
- wskaźnik temperatury oleju
- wskaźnik ciśnienia oleju
- wskaźnik ciśnienia różnicowego na filtrze oleju
- miernik drgań ze wskazaniami na panelu operatorskim

- Uszczelnienia wału od strony powietrznej powinny być typu bezkontaktowego, labiryntowego i pracować na sucho. Uszczelnienia powinny być dublowane, tak, aby zapobiec dostaniu się oleju do tłocznego powietrza, przy ewentualnej awarii jednego z uszczelnień.
- Nie dopuszcza się przenoszenia drgań od dmuchaw na fundament.
  Dmuchawy muszą mieć możliwość stania na wypoziomowanej podłodze, bez konieczności instalowania specjalnych cokolików i zakotwień.
- Dmuchawy muszą być chłodzone powietrzem.
- Napęd urządzenia musi stanowić standardowy, łatwodostępny asynchroniczny silnik elektryczny na prąd trójfazowy do pracy ciągłej, o klasie izolacji min. F.
- Ze względu na długoletnią eksploatację urządzeń i łatwość serwisowania, dmuchawy oraz ich kluczowe elementy (silniki, wirniki, łożyska, sterowanie, itp.) muszą być wykonane i łatwo dostępne na terenie Unii Europejskiej.
- Minimalne wymagane wyposażone dmuchaw:
  - separator zanieczyszczeń min. klasa G4 EN779
  - zawór bezpieczeństwa/wydmuchowy wraz z tłumikiem hałasu
  - kompensator falisty ze stali nierdzewnej
  - dyfuzor stożkowy z tłumikiem o konstrukcji wytłumiającej hałas o min. 15 dB (A), pozwalający na odzyskanie ok. 90% ciśnienia dynamicznego.
  - zawór przeciwzwrotny
  - urządzenia pomiarowe i niezbędne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczenia.

Dodatkowe prace na dmuchawach istniejących wymagane przy dostawie nowej dmuchawy.

1. Przeprowadzenie czynności serwisowych związanych z czyszczeniem części powietrznych dmuchaw istniejących.
2. Czyszczenie gardzieli dmuchaw istniejących i elementów dmuchaw narażonych na działanie powietrza.
3. Rozruch i zgranie całego systemu 4 dmuchaw w sterowaniu manualnym i automatycznym.

Ponadto należy wymienić 3 istniejące lokalne szafy sterownicze na nowe, o tych samych parametrach jak lokalna szafa dla nowej dmuchawy. Należy wymienić istniejącą szafę sterowania nadrzędnego na nową, z panelem dotykowym i przystosowaną do współpracy zarówno z nową dmuchawą, jak i z nowymi szafami zainstalowanymi na dmuchawach istniejących.

2.4. Stosowanie elementów metalowych

- Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji. Wymagana trwałość izolacji przeciwkorozyjnej - 10 lat.
- Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.
- Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału.
- Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję.
- Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali kwasoodpornej.
- Elementy mające kontakt z agresywnym środowiskiem powinny być wykonane ze stali nierdzewnej co najmniej 0H18N9 (AISI 304).
- Wszystkie barierki, pomosty również powinny być wykonane ze stali nierdzewnej co najmniej 0H18N9 (AISI 304), stali profilowej S235JR zabezpieczonej antykorozyjnie.

2.5. Składowanie materiałów

Przechowywane materiały, urządzenia, maszyny i aparaty należy konserwować i przechowywać w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów.
Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.
Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Urządzenia, należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej 5ºC.
Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

2.6. Asortyment zastosowanych materiałów

- Rury stalowe ze stali nierdzewnej o gat. nie niższym niż 0H18N9 (AISI 304)
- Armatura
- Urządzenia technologiczne
- Urządzenia techniczne

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- rusztowanie kolumnowe,
- urządzenie do spawania ręcznego w osłonie z argonu,
- sprężarka powietrza,
- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itp.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo – tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 A,
- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- dźwig samojezdny o nośności 30 ton przy wysięgu 18m,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 1,6-3,2Mg
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 3,2-5,0Mg
- giętarka do rur do Ø100,
- prościarka do rur.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.
Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST-00, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.
Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.
Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy samowyładowczy 3÷5 Mg,
- samochód dostawczy 3÷5 Mg,
- samochód 10÷15 Mg,
- ciągnik siodłowy z naczepą do 16Mg,
- żuraw samojezdny kołowy,
- żuraw samochodowy,
- przyczepa dłużycowa do samochodu do 4,5Mg,

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 Inżyniera.
Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.
Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami aktualnych PN i -ENST i postanowieniami Kontraktu.

5.2. Wymagania dla robót demontażowych

Demontaż maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy wykonywać w oparciu o obowiązujące przepisy BHP w zakresie robót rozbiórkowych i demontażowych, pod stałym nadzorem Kierownika Budowy, zgodnie z ST-02.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami demontażowymi maszyn i urządzeń i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Zdemontowane urządzenia oraz zespoły i podzespoły osprzętu technologicznego należy w uzgodnieniu z Inżynierem zdeponować u Zamawiającego w miejscu przez niego wskazanym.

5.3. Posadowienie urządzeń

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie Urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi.

Wykonawca, w oparciu o dokumentację, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia rurarzu, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność – rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.
Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3mm.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu Urządzenia i jego skontrolowaniu przez Inżyniera pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie należy ustawić we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

5.4. Warunki dostawy i montażu maszyn oraz urządzeń

Montaż maszyn i urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem, instalacją i przygotowaniem do rozruchu. Tym samym w świetle Warunków Kontraktowych montaż jest zabudową materiałów i podlega wszelkim zapisom odnoszącym się do zabudowy materiałów.
Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji.

Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych.

Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) i po uzgodnieniu z operatorem zgłosić gotowość pracy.

Bez zgody Inżyniera oraz uzgodnienia z Użytkownikiem oczyszczalni nie wolno rozpocząć prac montażowych.

Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli Producenta.

Odstępstwa masy dostarczonego urządzenia powyżej +20% oraz/lub prędkości nominalnej napędów maszyn i urządzeń powyżej +30% wymagają przedstawienia opinii/obliczeń sprawdzających fundamentów maszyn i urządzeń, wykonanych przez osobę/projektanta uprawnionego do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie, w rozumieniu prawa Polskiego.

Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu Urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Inżynierem po to, aby budowa instalacji i montaż Urządzeń nie kolidowały z pracą Urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na Plac Budowy.

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy Urządzeń już pracujących.
Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Wykonawca zapewni należytą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia Urządzeń na Plac Budowy do momentu Przejęcia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równolegle prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Elementy, podzespoły i zespoły pochodzące z kooperacji powinny być zgodne z dokumentacją i warunkami zamówienia. Kontrola techniczna producenta urządzenia powinna stwierdzić przydatność dostaw z kooperacji na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

5.4.1. Wygląd i gładkość powierzchni

Obrabiane powierzchnie elementów nie powinny mieć miejsc nieobrobionych, plam, wgniotów i zadziorów. Na żadnej powierzchni nie powinno być naderwań włoskowatych, pęknięć, porowatości, zawalcowań i wżerów od rdzy.
Wszystkie ostre krawędzie elementów należy stępić.

5.4.2. Dokładność wykonania

Dokładność wykonania elementów instalacji i urządzeń powinna być zgodna z wymaganiami na rysunkach roboczych. Wymiary nietolerowane powinny być utrzymane w 12 klasie dokładności dla powierzchni nieobrobionych wg PN-EN ISO 286-1:2011 z zachowaniem zasady tolerowania w głąb materiału.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów długościowych elementów obrobionych skrawaniem, wykonać zgodnie z szeregiem tolerancji zaokrąglonych „s” – średniodokładnych wg PN-EN 22768-1:1999.

5.4.3. Montaż urządzeń w obiektach

Urządzenia powinny być montowane bezpośrednio po dostawie na miejscu dla nich przeznaczonym. Urządzenia należy montować na fundamentach (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, konstrukcje, instalacji, budowlane i inne należy zabezpieczyć przed ich uszkodzeniem np. folią termokurczliwą, obudową tymczasową itp.
Przy montażu należy 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.

5.4.4. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów i armatury.

Instalacje technologiczne wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, Wymaganiami szczegółowymi a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Rurociągi technologiczne wykonane będą ze stali nierdzewnej min. 0H18N9 spawanych i łączonych na kołnierze z pompami, urządzeniami i armaturą.
Podpory pod rurociągi wykonać ze stali nierdzewnej min.0H18N9, betonu.

Przejścia rurociągami stalowymi przez ściany wykonać jako przejścia szczelne łańcuchowe ze stali nierdzewnej min. 0H18N9 .
Przejścia rurociągów z PE przez ściany należy wykonać stosując systemowe przejścia szczelne.
Wszystkie zasuwy i przepustnice przed montażem należy sprawdzić pod względem szczelności i funkcji działania.
Kołnierze rurociągu winny być ustawione równolegle względem siebie, aby po włożeniu zasuwy i uszczelek, po ich dokręceniu śrubami nie powodować nadmiernych naprężeń w korpusie zasuwy lub przepustnicy. Śruby mocujące dokręcać „na krzyż".
Naprężenia w rurociągu nie mogą działać „rozrywająco" na zamontowaną w nim zasuwę lub przepustnicę.

5.5. Warunki bhp i ppoż.

Przy modernizacji oczyszczalni należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i rozbiórkowo – montażowych na terenie eksploatowanej oczyszczalni:

- niebezpieczeństwo wpadnięcia do wykopów,
- właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (np. zbiorniki, prasy, zagęszczacze, pompy),
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów prefabrykowanych z miejsca składowania do miejsca montażu (m.in. konieczne jest wyznaczenie strefy ruchu poza strefą prowadzenia prac montażowych oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),
- zagrożenia przy pracach prowadzonych na istniejącym obiekcie, przy jednoczesnym braku możliwości wyeliminowania obecności osób trzecich tj. pracowników oczyszczalni,
- zagrożenia przy robotach budowanych prowadzonych przy montażu i demontażu ciężkich elementów (zbiorniki , pompy, konstrukcje wsporcze),
- zagrożenia przy konieczności wejścia do jakiegokolwiek zbiornika celem dokonania np. demontażu, remontu lub oczyszczania. Przed wejściem wnętrze należy dobrze przewietrzyć przenośnym wentylatorem i usunąć resztki substancji znajdujących się w zbiornikach (np. ścieki, związki chemiczne. Osoba wchodząca do środka winna być wyposażona w aparat tlenowy i asekurowana z zewnątrz.
- przy wykonywaniu prac malarskich wewnątrz zbiorników lub innych podobnych urządzeń oprócz zapewnienia odpowiedniej wymiany powietrza, należy pracownika dodatkowo zabezpieczyć. Praca powinna przebiegać pod nadzorem drugiego pracownika. Pracownik znajdujący się wewnątrz zbiornika musi mieć założone szelki bezpieczeństwa z liną wyrzuconą na zewnątrz. Wewnątrz zbiornika nie należy nanosić powłok lakierowanych za pomocą natrysku.
- Na każdym stanowisku pracy winno znajdować się naczynie z odpowiednim środkiem do zmywania resztek farby ze skóry. Można stosować oleje naturalne, lub odpowiednie roztwory detergentów.
- Każde stanowisko należy wyposażyć w odpowiedni sprzęt gaśniczy.

5.6. Próby szczelności

Wszystkie instalacje technologiczne należy poddać próbie szczelności.
O ile dokumentacja techniczna nie mówi inaczej, próbę szczelności instalacji technologicznych przeprowadzić w oparciu o normę PN-EN 1074-1:2012 – Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 1: Wymagania ogólne.

5.7. Oznakowanie rurociągów i armatury

Oznakowanie rurociągów i armatury wykonać po zakończeniu prób końcowych.
Koszty oznakowania ująć w cenie prób końcowych.

5.8. Uruchomienie i próby urządzeń

Po zakończeniu montażu urządzeń i instalacji, a przed ich uruchomieniem należy przeprowadzić kontrolę prawidłowości jakości montażu i stanu zabezpieczeń antykorozyjnych

Następnie należy wykonać kolejno następujące czynności:
- sprawdzić zgodność ze schematem,
- sprawdzić skuteczność zerowania korpusów urządzeń i konstrukcji,
- dokonać sprawdzenia szczelności poszczególnych instalacji,
- przeprowadzić rozruch próbny urządzeń z napędem elektrycznym (o ile to możliwe i konieczne przy współudziale przedstawicieli serwisu producenta),
- stworzyć odpowiednie protokoły odbiorowe.

Wszystkie urządzenia winny być zamontowane zgodnie z wytycznymi producentów zawartymi w instrukcjach obsługi i Dokumentacjach techniczno-ruchowych.

5.9. Warunki szczegółowe urządzeń technologicznych i wykonania robót

Wykonawca musi przewidzieć w swoim harmonogramie realizacji robót utrzymanie ciągłości pracy przebudowywanej i rozbudowywanej oczyszczalni. Wszelkie prace należy prowadzić w oparciu o wytyczne do harmonogramu robót zgodnie z ST-00. Termin rozpoczęcia prac modernizacyjnych na obiekcie oraz wszelkie ingerencje Wykonawcy w aktualnie pracujące obiekty oczyszczalni muszą być uzgodnione z Użytkownikiem Oczyszczalni.
Montaż urządzeń technicznych i technologicznych oraz instalacji technologicznych z nimi związanych wykonać zgodnie dokumentacja projektową, ST oraz z instrukcjami producentów.

6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” .
Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.
Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.
Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobat Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie upoważnienia.

Przed i w czasie rozruchu należy opracować:
- instrukcję ogólną organizacji rozruchu i zakresu zadań poszczególnych grup rozruchowych i rozliczenia kosztów rozruchu,
- instrukcję w sprawie zlecenia prac regulacyjno-rozruchowych i rozliczenia kosztów rozruchu w której powinny być ustalone wzory i ściśle sprecyzowany sposób wystawiania oraz obieg dokumentów rozruchu,
- instrukcję w sprawie sporządzenia operatywnych harmonogramów i sprawozdań miesięcznych z przeprowadzonych prac rozruchowych,
- instrukcję o rozruchu mechanicznym wraz z harmonogramem,
- zespół instrukcji ruchowych (eksploatacyjnych) ustalonych dla każdego stanowiska pracy,
- szczegółowy preliminarz kosztów rozruchu.

W.w. instrukcje opracowuje komisja rozruchowa.

Warunkiem rozpoczęcia rozruchu jest:
- sprawdzenie zgodności wykonania
- sprawdzenie szczelności instalacji i obiektów

6.1. Fazy czynności rozruchowych

I faza - Rozruch mechaniczny
Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowań i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów (zgodnie z instrukcją rozruchu branży mechanicznej i DTR poszczególnych urządzeń), dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem itp. Próby te są przeprowadzane oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów oraz odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych węzłów ruchowych.
Ta faza rozruchu powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających (zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową - DTR urządzeń elektrycznych i AKPiA).
Czynności rozruchu mechanicznego polegają na sprawdzeniu:

- połączeń przewodów technologicznych,
- działania armatury,
- prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowości ustawienia maszyny i napędu,
- działania pracy pomp, dmuchaw, prasy, wirówek itp.
- czystości studzienek rewizyjnych, zbiorników na ścieki (osadniki, komory czerpalne itp.),
- dokładnym zapoznaniu się z instrukcją rozruchu branży mechanicznej i DTR poszczególnych maszyn i urządzeń.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy (próba biegu luzem).
Przed uruchomieniem urządzeń z napędem elektrycznym należy sprawdzić:

- blokadę, sterowanie i sygnalizację i urządzenia pomiarowe,
- instalację do smarowania i chłodzenia wraz z ewentualną regulacją,
- oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Zakończenie powyższych czynności z wynikami pozytywnymi pozwala na uruchomienie urządzenia na luzie, które należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta zawartą w DTR danej maszyny i napędu.
Zakończenie rozruchu mechanicznego w danym węźle z wynikiem pozytywnym powinno być zamknięte protokółem przekazującym część lub całość obiektu i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.
Dla każdego uruchomionego urządzenia winien być sporządzony „paszport" – protokół z przeprowadzonych czynności rozruchowych z zapisanymi wartościami parametrów charakterystycznych, osiągniętych w wyniku rozruchu nastawy zabezpieczeń i parametrów regulacyjnych.

II faza - rozruch hydrauliczny.

Rozruch hydrauliczny (techniczny) polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą oraz kontroli poziomów przepływów, spadków, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich obiektów i elementów.
Rozruch hydrauliczny dotyczy w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu i przeróbki osadów.
W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest m.in.:

a) sprawdzenie szczelności i kontrola działania wszystkich obiektów, urządzeń i przewodów po ich napełnieniu czystą wodą,
b) sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich obiektów i elementów oraz spadków koniecznych dla przepływu ścieków i osadów,
c) oczyszczenie przewodów oraz koryt i przemycie ich czystą wodą,
d) sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenia czystej wody, aby zauważone usterki mogły być usunięte w bezpiecznych warunkach sanitarnych,
e) sprawdzenie parametrów pracy pomp przy pełnym obciążeniu wodą. Praca próbna pomp powinna odbywać się przez okres 72 h.
f) regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
g) regulacja aparatury sterowanej ręcznie i elektrycznie,

W czasie II fazy rozruchu pod obciążeniem wodą technologiczną, należy wykonać następujące czynności:

- przeprowadzić próbę pracy pomp do osadów przez 72 godziny
- wyregulować zamocowanie, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działania sterowania, AKP i elementów pomiarowych,
- przeprowadzić próbę działania wszystkich ominięć podstawowych obiektów technologicznych.
- sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzić skuteczność działania zastawek, szandorów, zasuw i innej aparatury,
- dokonać kolejno opróżnienia i spustów poszczególnych obiektów,
- usunąć wszystkie wykryte (i zanotowane) usterki,
- dokonać wymiany wody na osady i przystąpić do prób III fazy -tj. rozruchu technologicznego. Po napełnieniu wodą dużych zbiorników żelbetowych (np komory fermentacyjne itp.) nie należy ich opróżniać przed napełnieniem osadami (chyba, że zajdzie potrzeba wykonania prac naprawczych), wodę należy stopniowo wypierać osadem.

Dla każdego uruchomionego urządzenia winien być sporządzony „paszport" – protokół z przeprowadzonych czynności rozruchowych z zapisanymi wartościami parametrów charakterystycznych, osiągnięte w wyniku rozruchu nastawy zabezpieczeń i parametrów regulacyjnych.

III faza rozruchu - rozruch technologiczny.

Rozruch technologiczny (kompleksowy) stanowi końcową fazę rozruchu i jest równocześnie początkiem wstępnej eksploatacji przebudowywanej oczyszczalni.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia osadami.

Warunki rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego są następujące:

- zakończenie rozruchu mechanicznego (I faza) oraz prób pod obciążeniem wodą (II faza),
- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych,
- gotowość laboratorium do podjęcia pełnego programu badań,
- przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz bhp i ppoż.
- zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych, w tym energii elektrycznej,
- przygotowanie części zamiennych,
- wyposażenie w odpowiednie narzędzia oraz sprzęt bhp i ppoż.
- wyposażenie stanowisk pracy w odpowiednie instrukcje, w tym bhp i ppoż.,

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należy m.in.

- napełnienie nowych obiektów oczyszczalni osadami,
- uruchomienie kolejnych obiektów przeróbki osadów wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi.
- ustalenie dawki polielektrolitu,
- kontrola pracy instalacji i rejestracja wyników,

Program kompleksowych prób i badań w okresie rozruchu technologicznego opracowują specjaliści zatrudnieni w Kierownictwie Rozruchu.

Dla każdego uruchomionego urządzenia winien być sporządzony „paszport" – protokół z przeprowadzonych czynności rozruchowych z zapisanymi wartościami parametrów charakterystycznych, osiągnięte w wyniku rozruchu nastawy zabezpieczeń i parametrów regulacyjnych.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST- 00 „Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest :

kpl: pomp, orurowania do pomp, maceratorów, przepływomierzy, instalacji zagęszczania osadu, instalacji odwadniania osadu itp. na podstawie Dokumentacji Technicznej

szt: przenośników, armatury (m.in. zasuw z oprzyrządowaniem, zastawek) itp

1 metr [mb] (długość mierzona bez kształtek) mierzy się montaż:

- rurociągów technologicznych

Zasada obmiaru rurociągów:

- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, oraz z ST- 00."Wymagania ogólne"

9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT

Wymagania ogólne sposobu rozliczenia robót określone zostały w ST-00.

Urządzenia, zbiorniki - cena jednostkowa wykonanych robót mierzonych **w kompletach** obejmuje:

- zakup urządzeń,
- transport urządzeń na miejsce wbudowania,
- montaż urządzeń technologicznych wraz z automatyką i sterowaniem,
- połączenia z instalacją,
- wykonanie i montaż podpór i ich zabezpieczenie antykorozyjne,
- zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne urządzeń
- próby i uruchomienia

- całość prac związanych z uruchomieniem i rozruchem technologicznym instalacji oraz urządzeń,
- ewentualne koszty odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego,
- wykonanie prób końcowych
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej,
- prace porządkowe
- koszt wykonania wszystkich instrukcji wymaganych przy przejęciu robót

Orurowanie technologiczne wykonanych robót mierzonych **w metrach** na instalację i obiekt obejmuje:

- wykonanie i montaż wszystkich połączeń rurociągów z armaturą za pomocą dostosowanych do tego celu łączników i kształtek przejściowych (mierzonych w **sztukach),**
- czyszczenie, odtłuszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne rur i kształtek,
- izolację termiczną (mierzonych w **metrach kwadratowych**),
- wykonanie przejść przez przeszkody np. otworów w ścianach,
- przejścia rurociągów przez ściany,
- uszczelnienia przejść,
- mocowanie rur,
- wpięcia do istniejących instalacji,
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób, płukań i badań,
- ewentualne zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne rur
- uzyskanie wszelkich wymaganych świadectw, deklaracji, badań, oświadczeń i odbiorów przez uprawnione jednostki,
- prace porządkowe
- koszt wykonania wszystkich instrukcji wymaganych przy przejęciu robót

Armatura, przenośniki - cena jednostkowa liczone w **sztukach** obejmuje**:**

- zakup armatury/urządzenia,
- montaż z połączeniami,
- mocowanie armatury,
- ewentualne zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne armatury
- uzyskanie wszelkich wymaganych świadectw, deklaracji
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej,

Sprawdzenia i uruchomienia, odbiory całej instalacji liczone jako **komplet** na obiekt.

Rozliczenie robót tymczasowych oraz prac towarzyszących
Koszt wykonania robót tymczasowych oraz prac towarzyszących obciąża Wykonawcę. Wykonawca obowiązany jest uwzględnić te koszty w cenie oferty w robotach podstawowych przyjmując w odpowiedniej wysokości wskaźnik kosztów ogólnych. Zamawiający nie dopuszcza stosowania dodatkowych pozycji kosztorysu ofertowego dla rozliczania robót tymczasowych lub prac towarzyszących.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-EN 1333:2008	Kołnierze i ich połączenia – Elementy rurociągów – Definicja i dobór PN.
PN-EN ISO 4064-5:2017-07 - wersja angielska	Wodomierze do wody zimnej pitnej i wody gorącej -- Część 5: Wymagania instalacyjne
PN-EN 1329-1:2014-03 - wersja angielska	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN ISO 286-1:2011	Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – Układ kodowania ISO tolerancji wymiarów liniowych – Część 1:Podstawy tolerancji, odchyłek i pasowań
PN-EN 1610:2015-10 – wersja angielska	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.

PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
PN-EN 10224:2006	Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych – Warunki techniczne dostawy.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
PN-M-75002:2016-10 - wersja polska	Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania – Wymagania i badania.
PN-EN ISO 17637:2017-02 - wersja angielska	Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne złączy spawanych (oryg.).
PN-EN ISO 5817:20014-05	Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.
DIN 17.457	Rury okrągłe z/szw.gat.OH18N9
PN-EN 10254:2002	Stalowe odkuwki matrycowane. Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10222-1:2017-06 - wersja angielska	Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe. Ogólne wymagania dotyczące odkuwek swobodnie kutych (Zmiana A1)
PN-EN ISO 17637:2017-02 - wersja angielska	Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne złączy spawanych (oryg.).
PN-EN ISO 10675-1:2017-02 - wersja angielska	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
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.

10.2. Inne

1. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013r Poz. 21z późniejszymi zmianami)
2. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650)
3. „Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa" z dnia 27.01.94r Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków(Dz. U. 21/94 poz.73)
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351 z późniejszymi zmianami)
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. z 2000r. nr 26 poz. 313) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 18 września 2000 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. (Dz.U. 2000 nr 82 poz. 930)
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 18 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2009 nr 56 poz. 462)
7. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 Ocena zgodności – Deklaracja zgodności składana przez dostawcę – Część 1: Wymagania ogólne.
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
9. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U*. 2016 poz.1968)
11. Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2015 poz.1165)
12. Instrukcje producentów