

A. CZĘŚĆ OPISOWA

Cz.05

Wyposażenie technologiczne

SPIS TREŚCI

1	INFORMACJE OGÓLNE	120
1.1.	Zakres stosowania	120
1.2.	Minimalny zakres Robót	120
2	MATERIAŁY	121
2.1.	Ogólne wymagania dla materiałów	121
2.1.1.	Urządzenia - wymagania wstępne	121
2.1.2.	Gwarancja jakości	122
2.1.3.	Gwarancja działania	123
2.1.4.	Materiały i powłoki zabezpieczające	123
2.1.5.	Środowisko pracy, bezpieczeństwo i hałas	123
2.1.6.	Tabliczki znamionowe	123
2.2.	Część mechaniczna oczyszczalni	124
2.2.1.	Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych – ob. nr 2	124
2.2.2.	Stacja krat - ob. nr 3	126
2.2.3.	Piaskownik – ob. nr 4	130
2.2.4.	Osadniki wstępne nr 1 i nr 2 - ob. nr 5	130
2.2.5.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych - ob. nr 8	132
2.3.	Część biologiczna oczyszczalni	133
2.3.1.	Reaktory biologiczne nr 1 i nr 2 - ob. nr 6	133
2.3.2.	Reaktory biologiczne nr 1 i nr 2 - ob. nr 6	134
2.3.3.	Stacja dmuchaw - ob. nr 9	139
2.3.4.	Stacja dozowania PIX - ob. nr 10	140
2.3.5.	Komora osadu recyrkulowanego - ob. nr 11	142
2.3.6.	Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla - ob. nr 26	142
2.4.	Część gospodarki osadowej i gazowej oczyszczalni	144
2.4.1.	Przepompownia osadów i wód ociekowych - ob. nr 12	144
2.4.2.	Wydzielone komory fermentacji otwartej nr 1 i nr 2 - ob. nr 13	149
2.4.3.	Komora rozdziału KR 2	150
2.4.4.	Zagęszczacz grawitacyjny nr 1 i nr 2 - fermenter osadu - ob. nr 14	151
2.4.5.	Stacja mechanicznego zagęszczania - ob. nr 16	152
2.4.6.	Linia wapnowania osadu - ob. nr 20	158
2.4.7.	Budynek wielofunkcyjny przy WKFiZ - ob. nr 21	160
2.4.8.	Odsiarczalnik – ob. nr 22	163
2.4.9.	Węzeł rozdzielczy biogazu - ob. nr 23	163
2.4.10.	Pochodnia gazu - ob. nr 24	164
2.5.	Pozostałe obiekty oczyszczalni ścieków	164
2.5.1.	Budynek socjalno-techniczny - ob. nr 19	164
2.5.2.	Biofiltr powietrza - neutralizator gazów kwaśnych - ob. nr 25	165
2.5.3.	Przelew burzowy - ob. istniejący przebudowywany $\phi 0,60$ m	166
2.5.4.	Instalacje elektryczne i AKPiA	166
2.5.5.	Rurociągi technologiczne, międzyobiektywne i wod-kan	166

2.5.6.	Drogi - budowa nowych i wymiana istniejących.....	166
2.5.7.	Wymiana ogrodzenia.	166
2.6.	Uzbrojenie obiektów i przewodów technologicznych	166
2.6.1.	Armatura regulacyjna, odcinająca	166
2.6.2.	Zastawki	167
2.6.3.	Zastawki kanałowe z napędem elektrycznym.....	168
2.6.4.	Zasuwa nożowa	169
2.6.5.	Zasuwa nożowa z napędem	169
2.6.6.	Zasuwy klinowe z napędem	171
2.6.7.	Przepustnice z napędem.....	172
2.6.8.	Przepływomierze.....	173
2.6.9.	Zawory zwrotne klapowe.....	174
2.6.10.	Zawory zwrotne kulowe.....	174
2.6.11.	Przetwornica częstotliwości	174
2.6.12.	Sondy do pomiaru REDOX	175
2.6.13.	Sondy do pomiaru NO ₃ -N.....	175
	Sondy do pomiaru NO ₃ -N - ilość min.1szt.	175
	Charakterystyka sondy :	175
2.6.14.	Sondy do pomiaru PH i temperatury	176
	Pomiary pH i temperatury –ilość min.4szt.	176
2.6.15.	Analizatory do pomiaru NH ₄	176
2.6.16.	Montaż analizatorów do pomiaru PO ₄	177
2.6.17.	Pomiary tlenu rozpuszczonego	177
2.6.18.	Sondy do pomiaru gęstości	178
3	SPRZĘT	178
3.1.	Wymagania ogólne.....	178
3.2.	Wymagania szczegółowe	178
4	TRANSPORT	179
4.1.	Wymagania ogólne.....	179
4.2.	Wymagania szczegółowe	179
5	WYKONYWANIE ROBÓT	179
5.1.	Wymagania ogólne.....	179
5.2.	Wymagania szczegółowe	179
5.2.1.	Postępowanie ze stałą wysokostopową	179
5.2.2.	Przycinanie elementów	180
5.2.3.	Spawanie	180
5.2.4.	Wytrawianie po spawaniu	180
5.2.5.	Naprawa	180
5.2.6.	Ciecze i pasty do wytrawiania	181
5.2.7.	Transport	181
5.2.8.	Przechowywanie na placu budowy	181
5.3.	Szkolenie personelu	181
6	KONTROLA JAKOŚCI	181
6.1.	Ogólne wymagania.....	181

6.2.	Kontrola i badanie w trakcie robót	181
6.3.	Kontrola uzyskania parametrów technologicznych dla zamontowanych urządzeń.....	182
6.3.1.	Pobór i badanie próbek	182
6.4.	Kontrola stopnia odwodnienia skratek	182
6.4.1.	Kontrola jakości ścieków oczyszczonych	182
6.4.2.	Kontrola stopnia odwodnienia dla prasy odwadniającej.....	182
6.4.3.	Kontrola stopnia zagęszczenia osadu biologicznego	183
6.4.4.	Kontrola jakości odsiarczonego biogazu	183
6.4.5.	Kontrola jakości powietrza po oczyszczeniu w biofiltrze i neutralizatorze gazów złośliwych	184
6.4.6.	Pozostałe testy i badania	184
6.4.7.	Interpretacja wyników badań technologicznych.....	184
7	PRÓBY ODBIOROWE	184
7.1.	Ogólne wymagania.....	184
7.2.	Próby końcowe – wymagania szczegółowe	184
8	WYMAGANIA PRZY PRZEJĘCIU ROBÓT	185
8.1.	Ogólne wymagania.....	185
8.2.	Odbiór końcowy	186
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	186
9.1.	Ogólne wymagania.....	186

1 INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Zakres stosowania

Przedmiotem niniejszego Opisu Wymagań Zamawiającego jest określenie wymagań dotyczących zaprojektowania, wykonania i odbioru części zamówienia Cz.05 obejmującej wyposażenie technologiczne.

1.2. Minimalny zakres Robót

Poniższe zestawienie przedstawia minimalny zakres Robót stanowiący kluczowe elementy, które Wykonawca powinien uwzględnić przy określeniu ceny ofertowej. Zestawienia nie należy traktować jako w pełni kompletnego i należy konfrontować je z pozostałymi materiałami przetargowymi oraz własną wiedzą projektową i wykonawczą.

Nr zadania	NAZWA ZAKRESU ROBÓT
I	ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I REMONT MECHANICZNEJ CZĘŚCI OCZYSZCZALNI
1	Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych - ob. nr 2
2	Stacja krat - ob. nr 3
3	Piaskownik – ob. nr 4
4	Osadniki wstępne nr 1 i nr 2 - ob. nr 5
5	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych - ob. nr 8
II	ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I REMONT BIOLOGICZNEJ CZĘŚCI OCZYSZCZALNI
6	Reaktory biologiczne nr 1 i nr 2 - ob. nr 6 (komora a, b - obiekty istniejące przebudowywane)
7	Reaktory biologiczne nr 1 i nr 2 - ob. nr 6 (komora b, c, d, e - nowo projektowane)
8	Osadniki wtórne nr 1 i nr 2 - ob. nr 7 istniejące remontowane
9	Stacja dmuchaw - ob. nr 9 istniejący remontowany
10	Stacja dozowania PIX - ob. nr 10 istniejący przebudowywany
11	Komora osadu recyrkulowanego - ob. nr 11 istniejący remontowany
12	Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla - ob. nr 26 – nowo projektowany
III	ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I REMONT OBIEKTÓW GOSPODARKI OSADOWEJ I GAZOWEJ OCZYSZCZALNI
13	Przepompownia osadów i wód ociekowych - ob. nr 12 istniejący

	remontowany
--	-------------

14	Wydzielone komory fermentacji zamkniętej (WKFz) nr 1 i nr 2 – nowy obiekt nr 13 w miejscu istniejących WKFo.
15	Komora rozdziału - KR 2 istniejąca przebudowywana
16	Zagęszczacz grawitacyjny nr 1 i nr 2 , ϕ_w 8,4 m - fermenter osadu - ob. nr 14 istniejący remontowany
17	Stacja mechanicznego zagęszczania - ob. nr 16 nowo projektowany razem ze stacją odwadniania
18	Stacja mechanicznego odwadniania osadu - ob. nr 16 remontowany
19	Linia wapnowania osadu - ob. nr 20 nowo projektowany
20	Budynek wielofunkcyjny przy WKFz - ob. nr 21 nowo projektowany
21	Odsiarczalnik – ob. nr 22 nowo projektowany
22	Węzeł rozdzielczy biogazu - ob. nr 23 nowo projektowany
23	Pochodnia biogazu - ob. nr 24 nowo projektowany
IV	INNE OBIEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
24	Budynek socjalno-techniczny - ob. nr 19 istniejący przebudowywany
25	Biofiltr powietrza - neutralizator gazów kwaśnych - ob. nr 25 nowy
26	Kanał burzowy - ob. istniejący przebudowywany ϕ 0,60 m
27	Instalacje elektryczne i AKPiA
28	Rurociągi technologiczne, międzyobiektowe i wod-kan.
29	Drogi - budowa nowych i wymiana istniejących; Zieleń - za
30	Wymiana ogrodzenia.
31	Budynek rozdzielni NN – odnowienie elewacji

2 MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dla materiałów

Ogólne wymagania dla materiałów podano w Cz.01 - Wymagania ogólne.

2.1.1. Urządzenia - wymagania wstępne

Wszystkie oferowane urządzenia muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami określonymi w Cz. 01 Wymagania ogólne pkt. 2. Materiały i urządzenia.

Wyposażenie, dla właściwego działania, powinno po zainstalowaniu być poddane próbom w warunkach „na sucho”. Gdy urządzenia gotowe są do rozruchu, wyposażenie powinno zostać poddane próbom „na mokro”.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi procedurę prób w terminie nie później jak 30 dni przed rozpoczęciem tych prób.

Wykonawca powinien zawsze i bezzwłocznie dostarczyć Inżynierowi wszelkie informacje, związane z dostarczaniem w ramach niniejszego Kontraktu wyposażeniem, z ograniczeniem do informacji technicznych i organizacyjnych istotnych dla realizacji Kontraktu.

Cena ofertowa powinna obejmować opracowanie 3 kpl. podręczników obsługi i eksploatacji dla każdego z dostarczanych urządzeń.

Podręczniki te powinny być napisane w języku polskim i powinny być dostarczone Inżynierowi nie później jak 14 dni po dostarczeniu urządzeń na Plac Budowy.

Podręczniki powinny zawierać wszelkie stosowne informacje umożliwiające właściwą konserwację i naprawy urządzeń oraz uzyskanie części zamiennych gdy będzie to konieczne.

Podręczniki powinny zawierać co najmniej:

- opisy budowy i działania,
- kartę gwarancyjną.
- charakterystyki techniczne,
- instrukcję montażu i obsługi,
- wskazanie możliwych usterek w działaniu i ich przyczyn,
- instrukcję napraw,
- listę części szybko zużywających się,
- listę części zamiennych i źródła ich uzyskania,
- listę i opis narzędzi specjalistycznych,
- instrukcję smarowania,
- opisy powłok antykorozyjnych,
- harmonogram wymiany smarów i olejów dla poszczególnych części urządzenia, zawierający zalecane przez producenta maszyny smary i oleje oraz ich równorzędne zamienniki.

Oferowane urządzenia muszą być fabrycznie nowe i powinny być wolne od wad konstrukcyjnych.

Cena ofertowa powinna obejmować przeszkolenie personelu Zamawiającego – teoretyczne i praktyczne, obejmujące:

- zasady działania instalacji i poszczególnych jej części,
- zasady obsługi, konserwacji i napraw dostarczonego wyposażenia,
- zasady bezpieczeństwa,
- szkolenie praktyczne po rozruchu instalacji.

Program szkoleń należy przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia na 30 dni przed ich rozpoczęciem.

2.1.2. Gwarancja jakości

Wykonawca zagwarantuje, że oferowane urządzenia i związane z nimi części instalacji będą najwyższej jakości w odniesieniu do materiałów i parametrów użytkowych, w granicach opisanych w niniejszym PFU.

Montaż, uruchomienie i szkolenie personelu Zamawiającego przeprowadzone zostaną przez wykwalifikowany personel Wykonawcy.

Wykonawca powinien wskazać najbliższy dostępny serwis dla napraw i konserwacji całego objętego dostawą wyposażenia. Czas od momentu powiadomienia telefonicznego, faksem lub e-mailem o awarii do momentu podjęcia przez serwis działań, zmierzających do usunięcia awarii nie może być dłuższy jak 48 godzin. Należy zagwarantować dostawę części zamiennych i przystąpienie do usuwania awarii maksymalnie 4 tygodnie od momentu powiadomienia o awarii.

W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.

W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.

2.1.3. Gwarancja działania

Wykonawca zagwarantuje dotrzymanie zadeklarowanych w ofercie parametrów technicznych odnośnie wydajności, sprawności, poboru mocy, prądu rozruchowego oraz poziomu hałasu zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Zainstalowane urządzenia powinny być wyposażone w komplet detali niezbędnych dla ich prawidłowego montażu, rozruchu oraz niezawodnej pracy i bezpieczeństwa ludzi.

2.1.4. Materiały i powłoki zabezpieczające

Zastosowane materiały dla urządzeń, instalacji i ich części oraz powłoki zabezpieczające powinny zapewnić trwałość i łatwe utrzymanie w czystości w warunkach wilgotnych, przy wpływie temperatury, zapyleniu i innych możliwych niekorzystnych warunkach. Materiały i powłoki zabezpieczające o niskiej jakości nie będą akceptowane.

Wszelkie powierzchnie dla stali innych jak nierdzewne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed korozją i pogorszeniem cech w warunkach uciążliwego środowiska obiektów gospodarki ściekowej.

Generalnie należy stosować, co najmniej stal nierdzewną, gatunek AISI 304 lub 316L.

2.1.5. Środowisko pracy, bezpieczeństwo i hałas

Oferta powinna zawierać gwarancję zapewnienia jak najlepszych warunków pracy dla personelu obsługi i konserwatorów. Należy zapewnić:

- łatwą obsługę i dostęp do przyrządów i innych elementów, wymagających stałego nadzoru,
- wszystkie części ruchome i obrotowe powinny być zabezpieczone przed kontaktem poprzez osłony, kraty lub inne podobne,
- na wszystkich urządzeniach w miejscach gdzie może wystąpić niebezpieczeństwo wypadku muszą być umieszczone dobrze widoczne tabliczki ostrzegawcze w języku polskim,
- wibracje i hałas muszą być zredukowane do minimum, powinny być podjęte odpowiednie działania dla ich zmniejszenia i opisane w propozycji ofertowej. W pomieszczeniach, w których przebywają ludzie, natężenie hałasu nie powinno przekraczać 80 dB (A),
- silniki powinny być dobrane do pracy ciągłej i powinny odpowiadać normom IEC dla silników bezpośredniego rozruchu, 3×400 V, 50 Hz, klasa izolacji F 1550C.

Stopień ochrony IP powinien być dobrany do warunków pracy, nie mniej jednak jak:

- IP54 w pomieszczeniach suchych,
- IP55 na wolnym powietrzu i w pomieszczeniach wilgotnych,
- IP68 dla urządzeń zatapialnych lub mających bezpośredni kontakt z wodą.

Każde urządzenie elektryczne powinno być wyposażone w tabliczkę z oznaczeniem zgodnym z projektem technologicznym i projektem elektrycznym.

2.1.6. Tabliczki znamionowe

Wszystkie urządzenia i ich napędy elektryczne powinny być wyposażone w tabliczki znamionowe, umieszczone w miejscach, gdzie mogą być łatwo odczytywane. Tabliczki powinny zawierać nazwę producenta, typ, rok budowy, numer fabryczny i podstawowe dane techniczne. Napisy tekstowe powinny być wykonane również w języku polskim. Urządzenia pracujące w zanurzeniu powinny mieć dodatkową tabliczkę w dostępnym miejscu.

2.2. Część mechaniczna oczyszczalni

Poniższe zestawienie przedstawia minimalne wymagania, które wykonawca powinien uwzględnić przy określeniu ceny ofertowej. Zestawienia nie należy traktować jako w pełni kompletnego i należy konfrontować je z pozostałymi materiałami przetargowymi oraz własną wiedzą projektową i wykonawczą.

Zakres winien również obejmować inne nie wymienione urządzenia związane z realizacją Zamówienia, wynikające z rozwiązań projektowych przyjętych przez Wykonawcę. Opis wymagań konstrukcyjno-budowlanych ujęto w części Cz.04 – Roboty architektoniczno – konstrukcyjne.

2.2.1. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych – ob. nr 2

Obiekt istniejący, remontowany.

W celu likwidacji wzrostu obciążenia hydraulicznego obiektów oczyszczalni podczas opróżniania samochodu asenizacyjnego na terenie oczyszczalni przewidziano wykorzystanie istniejącego zbiornika uśredniającego.

Powierzchnia zabudowy istniejącego zbiornika: 56,70 m²,

Objętość czynna zbiornika $V = 150\text{m}^3$.

Zakres prac obejmuje:

- demontaż istniejącego wyposażenia zbiornika
- zaprojektowanie i montaż mieszadeł zatapialnych z żurawikami w ilości min.2szt
- zaprojektowanie i montaż pompy zatapialnej z osprzętem do wyciągania, o wydajności do $Q=5\text{dm}^3/\text{s}$, dozującej ścieki do dopływu przed stacją krat, ilość – min.1szt
- zaprojektowanie i montaż rurociągu tłocznego ścieków,
- zaprojektowanie przejścia szczelnego dla rurociągu,
- zaprojektowanie i wykonanie samonośnych przykryć z laminatu poliestrowo – szklanego dla zbiornika,
- zaprojektowanie i wymianę elementów stalowych na nowe wykonane ze stali nierdzewnej klasy nie gorszej niż AISI 304

Montaż mieszadeł zatapialnych

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- medium: ścieki i osady komunalne,
- parametry mieszadła (siła, sprawność) określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- wirnik trójęłopkowy samoczyszczący,
- uszczelnienie podwójne mechaniczne pakietowe, uszczelnienie zewnętrzne wykonanie z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż $14\text{g}/\text{cm}^3$,
- uszczelnienia znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi,
- silnik mieszadła posiadający wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, w temperaturze powyżej 140°C ,

- w komorze silnika czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym, nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej,
- wykonanie: piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L, wał mieszadła ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431, zaczep ślizgowy mieszadła ze stali nierdzewnej 304, prowadnica stal kwasoodporna ASTM 304, z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni,
- wejście kabla do korpusu ma zapewnić szczelność nawet w przypadku uszkodzenia izolacji kabla,
- mieszadła dostarczone wraz z żurawikiem ze stali nierdzewnej, nie gorszej niż stal AISI 304,
- zakres dostawy mieszadeł zatapiających obejmuje projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania. Wszystkie mieszadła muszą pochodzić od jednego producenta
- parametry mieszadeł dostosowane do wielkości komory, gwarantujące pełne wymieszanie zawartości, bez lokalnych "martwych" przestrzeni.

Montaż pompy

Pompa musi charakteryzować się następującymi cechami:

- silnik przystosowany do napięcia 400 V, 3-fazowego 50 Hz,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP68, z klasą izolacji F,
- silnik pompy posiada wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika oraz posiadać elektrodę przeciwwilgotnościową umieszczoną w komorze silnika,
- komora olejowa separująca silnik od części hydraulicznej pompy wypełniona olejem niegroźnym dla środowiska,
- wirnik dwułopatkowy, półotwarty o podwyższonej odporności na zatykanie, adaptacyjny z możliwością osiowego przemieszczania się
- wał pompy wykonany w całości ze stali nierdzewnej,
- wał pompy pomiędzy silnikiem a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą dwóch wysokiej jakości uszczelnień mechanicznych z pierścieniami z węgla krzemu lub węgla wolframu, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów i chłodzonymi olejem ze wspólnej komory olejowej,
- uszczelnienia muszą być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi
- musi być możliwa wymiana jednego lub dwóch uszczelnień – uszczelnienia nie mogą być zablokowane,
- łożyska muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk,
- wejście kabla do korpusu pompy powinno zapewnić szczelność nawet w przypadku uszkodzenia izolacji kabla. Izolowana ma być osobno każda żyła kabla,
- śruby łączące elementy składowe pompy wykonane ze stali nierdzewnej.
- pompa zainstalowana na stopie sprzęgającej
- opuszczanie i podnoszenie pompy następuje po prowadnicach ze stali nierdzewnej, które umożliwiającą kompensację tolerancji budowlanych do 5%,
- łańcuch używany do opuszczania i podnoszenia wykonanie ze stali nierdzewnej,
- pompa dostosowana do tłoczenia ścieków zawierających gruboziarniste ciała stałe, włókna i osady.

- pompa zatapialna musi posiadać tabliczkę znamionową ze stali nierdzewnej przymocowaną do korpusu pompy.
- na tabliczce muszą być naniesione w sposób czytelny i trwałe dane dotyczące nazwy producenta, roku produkcji, typu pompy, numeru seryjnego i najważniejszych danych technicznych.
- w celu identyfikacji pompy po zamontowaniu jej w zbiorniku, winna być dostarczona dodatkowa tabliczka znamionowa, którą należy umieścić w pobliżu miejsca eksploatacji pompy.
- sterowanie pompy miejscowe i zdalne.

Urządzenie winno sygnalizować stan:

- praca,
- awaria,
- gotowość.

Montaż przekrycia z laminatu poliestrowo – szklanego - zgodnie z wymaganiami konstrukcyjno-budowlanymi w części Cz.04 – Roboty architektoniczno - konstrukcyjne.

2.2.2. Stacja krat - ob. nr 3

Obiekt istniejący, remontowany.

W ramach zadania projektuje się wymianę istniejącej kraty schodkowej wraz z płuczką piasku oraz istniejącego separatora piasku. W celu uzyskania odpadu – piasku o zawartości zawiesin organicznych poniżej 5%sm zgodnie z obecnie obowiązującymi unormowaniami przewidziano wymianę separatora piasku na separator z funkcją płukania.

W celu zaopatrzenia urządzeń w wodę do płukania przewiduje się montaż zestawu hydroforowego wraz z bezciśnieniowym zbiornikiem pośrednim. W zbiorniku należy utrzymywać min 5cm pustkę powietrzną pomiędzy doprowadzeniem wody a jej zwierciadłem. W ramach zadania nastąpi również wymiana istniejącej kraty ręcznej.

Powierzchnia zabudowy istniejącego obiektu: 96,60 m².

Zakres prac obejmuje m.in.:

- demontaż istniejącej zastawki kanałowej w komorze odgazowania,
- montaż nowej zastawki kanałowej w komorze odgazowania,
- zaprojektowanie i montaż kraty mechanicznej schodkowej o prześwicie 3 mm, przepustowości nie mniejszej niż $Q=660\text{m}^3/\text{h}$, dostosowanej do istniejącego kanału o szerokości $b=600\text{mm}$ i głębokości $=1500\text{mm}$, szt. 1,
- zaprojektowanie i montaż prasopłuczki skratek o wydajności nie mniejszej niż $q=1,0\text{m}^3/\text{h}$, szt. 1,
- zaprojektowanie i montaż sterowania dla kraty i prasopłuczki skratek w jednej obudowie,
- zaprojektowanie i montaż separatora piasku z funkcją płukania o wydajności nie mniejszej niż $Q=8\text{ l/s}$, maksymalne obciążenie piaskiem zanieczyszczonym $1,0\text{ t/h}$, szt. 1,
- zaprojektowanie i montaż zestawu hydroforowego ze zbiornikiem pośrednim. Zestaw hydroforowy o wydajności $Q=5\text{dm}^3/\text{s}$, $H_p=6\text{ bar}$, $N_s=9-10,0\text{ kW}$, kpl. 1,
- montaż instalacji co i grzejników,
- należy zamontować automatyczną wentylację stacji krat z blokadą drzwi w zależności od stężenia siarkowodoru i metanu,

- należy zaprojektować i wykonać sterowanie urządzeniami miejscowe i zdalne.

Montaż mechanicznej kraty schodkowej.

Zautomatyzowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków z zawieszin, substancji unoszonych i sedymentujących za pomocą zainstalowanego pod kątem w kanale ściekowym rusztu. Ruszt wykonany w postaci stałych i ruchomych pakietów lamel. W trybie sterowania automatycznego (miejscowego) krata winna być załączana do sygnału z czujnika różnicy poziomu

Sterowanie krat winno obejmować podajniki skratek i praso-płuczkę skratek.

- Obliczeniowa przepustowość: $Q_{max} = 660 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Szerokość kanału $b = 600 \text{ mm}$,
- Głębokość kanału $= 1500 \text{ mm}$
- Minimalna ilość urządzeń – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- prześwit $e = 3 \text{ mm}$,
- grubość i wykonanie lamel: lamele nieruchome $= 2 \text{ mm}$, lamele ruchome $= 2 \text{ mm}$, wykonane ze stali nierdzewnej.
- kąt instalacji: $\alpha = 50^\circ$,
- silnik IP 65, zabezpieczenie Ex: EExelIT3,
- w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej, za wyjątkiem armatury, napędu i łożysk,
- krata z funkcją samooczyszczania bez instalowania dodatkowych elementów i urządzeń do zrzucania skratek,
- osłona kraty hermetyczna,
- w części dolnej krata zabudowa uniemożliwiająca przedostawanie się skratek pod kratę,
- wyposażona w zabezpieczenia przeciwzalewowe i przeciążeniowe,
- krata dostarczona z rozdzielnicą zasilająco-sterowniczą oraz z kpl. aparatury sterowniczej.

Szafa zasilająco – sterownicza

Sterowanie dla kraty i prasopłuczki skratek w jednej obudowie; do montażu przy urządzeniach. Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji.

Wyposażenie szafy:

- sterownik,
- panel obsługowy,
- wyłącznik główny,
- zabezpieczenia,
- przycisk kasujący,
- zegar sterujący,
- sterowanie od układu pomiaru różnicy poziomów przed i za kratą,
- sygnały pracy/awarii, licznik godzin pracy,

- system komunikacji Profibus,
- w celu ochrony przed kondensacją, zabudowane w szafie sterowniczej ogrzewanie wraz z termostatem.

Montaż praso - płuczki skratek.

Urządzenie do wysokoefektywnego wmywania rozpuszczalnych części organicznych ze skratek, a tym samym, ograniczenie ich tendencji do zagniwania. Skratki transportowane do urządzenia poprzez lej zasypowy. Wypłukane skratki są transportowane poprzez przenośnik

ślimakowy do rury wyrzutowej, wynoszącej skratki na wyższy poziom i odwadniane, dzięki czemu następuje znaczna redukcja ich masy.

Minimalna wymagana wydajność $q=1,0 \text{ m}^3/\text{h}$,

Minimalna ilość urządzeń – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- redukcja masy skratek ok. 60 – 70%,
- stopień odwodnienia skratek 30 – 40% sm,
- zapotrzebowanie na wodę płuczającą 0,6 l/s,
- silnik o mocy $N_s \leq 1,5 \text{ kW}$, IP 65.
- wyposażona w lej zasypowy, rurę wyrzutową skratek, rozdzielacz wody montowany w układzie płuczki,
- wszystkie elementy mające kontakt ze skratkami (wraz z przenośnikiem ślimakowym) wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), poddane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej,
- sterowanie w pełni automatyczne

Montaż separatora piasku z funkcją płukania.

Instalacja do oddzielania piasku z pulpy piaskowej oraz wypłukiwania zanieczyszczeń zawartych w pulpie piaskowej o podwyższonej sprawności.

Obliczeniowa max wydajność urządzenia $Q=8 \text{ l/s}$, maks. obciążenie piaskiem zanieczyszczonym 1,0 t/h.

Minimalna ilość urządzeń – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- redukcja zanieczyszczeń organicznych $\leq 3\%$ strat przy prażeniu,
- efektywność separacji 95% (dla uziarnienia $\geq 0.2 \text{ mm}$),
- zapotrzebowanie na wodę 5 m^3/h , przy ciśnieniu 2– 4 bar

- stopień odwodnienia piasku nie mniej niż 85%,
- urządzenie musi oddzielać piasek z dostarczanej pulpy wodno-piaskowej,
- sedymentujący na dnie urządzeń piasek (z wszystkich separatorów piasku) musi być przemywany i oczyszczany z części organicznej i w postaci zawiesiny mineralnej wyrzucany na zewnątrz,
- urządzenie wyposażone w kształtkę Coanda wykorzystującą efekt wirowy sedymentacji piasku zamontowaną na wlocie, w celu równomiernego rozprowadzenia strumienia, równomiernego obciążenia oraz zapewnienia niskiej prędkości napływu,
- sterowanie urządzeń musi umożliwiać dowolne nastawy czasowe dla poszczególnych etapów procesu separacji i płukania piasku
- całość wykonana ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 0H18N9 (DIN 1.4301), transporter ślimakowy wałowy wykonany ze stali nie gorszej niż wg DIN 1.4307,
- dwustronnie łożyskowany, napęd $N_s \leq 1,5$ kW, IP 65, liczba obrotów $n = 11,5$ obr/min,
- dwuramienne mieszadło pulpy piaskowej, napęd $N_s \leq 0,70$ kW, IP 65, liczba obrotów $n = 5,6$ obr/min,
- dysze płuczące pulpę przystosowane do płukania ściekami oczyszczonymi.
- miernik ciśnienia hydrostatycznego pulpy piaskowej uruchamiający separator piasku.
- przelew odprowadzający popłuczyny na całym obwodzie separatora płuczki,
- zawór spustu organiki $N_s \leq 0,5$ kW,
- króćce do rozdzielonego odprowadzenia związków organicznych i wody popłucznej,
- separator dostarczony wraz z rozdzielnicą zasilająco-sterowniczą.

Uwaga:

Układ automatycznego sterowania separatora piasku z funkcją płukania zintegrować z pompą podającą pulpę piaskową z piaskownika o ruchu okrężnym.

Montaż zestawu hydroforowego.

Zestaw hydroforowy pracujący na wodzie technologicznej zbudowany z trzech agregatów pompowych połączonych równolegle, kolektorami napływowym i tłocznym, za pośrednictwem armatury zwrotnej i odcinającej.

Obliczeniowa wydajność zestawu $Q = 5 \text{ dm}^3/\text{s}$, $H_p = 6$ bar, $N_s \leq 10,0$ kW

Minimalna ilość urządzeń – układ 3 pomp (2+1rezerwa)

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość
-

Charakterystyka urządzenia:

- konstrukcja nośna wykonana z kształtowników stalowych nierdzewnych, ustawiona na wibroizolatorach,
- kolektory spinające poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej, wykonane jako konstrukcja spawana z rur nierdzewnych zakończonych kołnierzami,

- ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu,
- przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym,
- zabezpieczenie przed sucho biegiem,
- zespół pompowy zabezpieczony przed: zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%), asymetrią, zwarcieziemnym, przeciążeniem silnika,
- szafa sterownicza wyposażona w: wyłącznik główny, wyświetlacz, kontrolki, regulator.

Montaż kraty ręcznej

Projektuje się wymianę istniejącej kraty na nową o charakterystyce:

- szerokość kanału 0,6m
- kąt nachylenia 45°
- prześwit 2cm
- taca ociekowa
- wykonanie materiałowe kraty i tacy - stal AISI 304
- wyposażenie - grabie

2.2.3. Piaskownik – ob. nr 4

Obiekt istniejący, remontowany.

W ramach zadania należy m. in. wymienić pompę zatapialną do usuwania piasku oraz wykonać renowację betonów i wymianę balustrad, podestów metalowych na stal nierdzewną AISI 304 lub 316L. Wirnik pompy powinien być wykonany z żeliwa twardego (wg. EN JN 3029) twardości min. 60 stopni w skali Rockwella (HRC). Nie dopuszcza się utwardzania powierzchniowego wirnika, ani stosowania np. powłok ceramicznych.

Parametry pompy : $Q=18,9\text{m}^3/\text{h}$ $H_p=4,2\text{m}$

2.2.4. Osadniki wstępne nr 1 i nr 2 - ob. nr 5

Obiekt istniejący, remontowany.

W ramach zadania projektuje się wymianę istniejących dwóch zgarniaczy mechanicznych. Osadniki wstępne zapewniają wymagany stopień oczyszczania ścieków przed procesem wysokoefektywnego oczyszczania osadem czynnym.

Powierzchnia zabudowy: $282,0\text{ m}^2$,

Objętość czynna $V_{cz}=216\text{ m}^3$ ($2 \times 216 = 432\text{ m}^3$)

Zakres prac obejmuje m. in.:

- demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego komór,
- zaprojektowanie i montaż zgarniaczy łańcuchowych powierzchniowo dennych w obu komorach osadnika, ilość min. 2szt.,
- wymianę przelewów pilastych na odpływie,
- zaprojektowanie i montaż rynny odbierającej części pływające,
- zaprojektowanie i wykonanie przejść szczelnych dla projektowanych rurociągów,
- zaprojektowanie i wykonanie samonośnych przykryć z laminatu poliestrowo – szklanego dla zbiornika prostokątnego o wymiarach $5,40 \times 26,0\text{m}$ – dla każdego osadnika oddzielne – z zachowaniem istniejącego pomostu żelbetowego, wyposażonego we włazy kontrolne umieszczone

- nad korytami, kominki wywiewne – co najmniej dwa na jedną komorę, w biofiltr węglowy, kominki nawiewne – co najmniej dwa na jedną komorę,
- zaprojektowanie i montaż zasuw na przewodach spustu osadu, wyposażonych w napęd elektryczny – 4 szt.
 - wydzielony osad wstępny za pośrednictwem przepompowni dostarcza się do zamkniętych zagęszczaczy grawitacyjnych – fermenterów.

Montaż zgarniaczy łańcuchowych powierzchniowo dennych.

Zgarniacz ma za zadanie zatrzymać zawieszinę łatwo opadającą zgarnianą przez zgarniacze do leja osadowego oraz substancje pływające na powierzchni. Zgarniacz łańcuchowy przystosowany do pracy w osadnikach prostokątnych z napędem elektrycznym i motoreduktorem wyprowadzonym nad koronę zbiornika.

Minimalna ilość urządzeń na jedną komorę – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Napęd:

Napęd silnikiem z przekładnią stożkową 0,25kW 230/250V. Cały napęd obudowany uchylną maskownicą dla zabezpieczenia przed czynnikami atmosferycznymi i z uwagi na BHP. Siła napędowa przenoszona na wał poprzez łańcuch z Acetalu, Uni-Chain, NH 78 oraz koło zębate z UHMWPE. Zabezpieczenie przed przeciążeniem mechanicznym. Zainstalowany silnik z przekładniami ze smarowaniem dożywotnim. Wał napędu wykonany ze stali nierdzewnej. Zakres obsługi ograniczony do kontroli poziomu oleju.

Koła zębate:

Wszystkie zębátky identyczne tak aby mogły być wymieniane z zębátkami pracującymi luźno. Wykonanie materiałowe zębátek z wysokiej jakości polietylenu UHMWPE o nieparzystej liczbie zębów zapewniającej ciągły kontakt zębátky z łańcuchem.

Łożyska osi i wałków:

Łożyska ślizgowe smarowane wodą o średnicy i szerokości 150mm wykonane z materiałów polimerowych.

Łańcuch zgarniacza:

Wyselekcjonowany materiał konstrukcyjny. Wzmocnienie sworzni materiałem ze stali nierdzewnej. Wytrzymałość na zerwanie 50kN

Listwy zgarniające osad i części pływające:

Listwy prowadzone za pomocą gumowych kół z łożyskami ślizgowymi. Gumowe opony, koła wykonane z poliamidu. Wymiary listew 150x50mm, stal nierdzewna, odległość między listwami ok.5m. Ciężar listew powinien równoważyć siłę wyporu. co czwarta listwa wyposażona w fartuch gumowy zamontowany w kierunku dna osadnika.

Wykończenie powierzchni:

Metalowe części systemu zgarniającego wykonane ze stali 1.4301, spawanej, pasywowanej. Silnik napędowy zabezpieczony potrójną powłoką antykorozyjną.

Szafa sterownicza:

Szafa wyposażona w :

- wyłączniki termiczne silników
- moduł kontroli mocy jako zabezpieczenie przed przeciążeniem/niedociążeniem mechanicznym zgarniacza
- sterownik
- wyłącznik główny

- wyłącznik awaryjny
- przełącznik załącz/wyłącz
- przełącznik sterowania zdalne/lokalne
- lampki kontrolne praca/awaria i zdalne/lokalne
- wyprowadzenie sygnału praca/awaria każdego z napędów
-

Montaż rynny odbioru ciał pływających.

Charakterystyka urządzenia:

- obrót rynny poprzez napęd elektryczny $Ns \leq 0,25$ kW,
- wykonanie materiałowe stal AISI 304 lub 316L

Montaż armatury na instalacji odbioru osadu wstępnego.

Przewidziano wymianę instalacji odbioru osadu z lejów osadnika wstępnego.

Na przewodach zamontować zasuwy z napędami elektrycznymi.

Dopuszcza się możliwość montażu zasuw przeznaczonych do zabudowy w ziemi z przedłużeniem trzpienia w obudowach teleskopowych z silnikami montowanymi na kolumnkach.

Zasuwa nożowa z napędem elektrycznym

Urządzenie winno sygnalizować:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Przedmiotowe urządzenie musi charakteryzować się następującymi cechami:

- medium – osad wstępny
- obustronnie szczelne (w obu kierunkach przepływu)
- dla średnic DN50 do DN400 płyta noża wykonana ze stali min. AISI 316
- zewnętrzna uszczelka montowana w korpusie, brak konieczności stosowania uszczelki między kołnierzem a zasuwą
- do DN300 uszczelnienie dławicy – sznur teflonowy (sznur z włókna)
- gwintowane otwory ułatwiające montaż
- korpus żeliwny GG25 lub GGG40 pokryty farbą epoksydową
- uszczelka noża i dławicy: EPDM, VITON, PFE lub równoważna
- powłoka epoksydowa na korpusie i komponentach zasuw odlanych z żeliwa i stali węglowej,
- napęd elektryczny regulacyjny

Wykonać prace instalacyjne i konstrukcyjno - budowlane (niezbędny remont wraz z uzupełnieniem powłok izolacyjnych, przekrycie z laminatu poliestrowo-szklanego i inne) wg części Cz.04 – Roboty architektoniczno – konstrukcyjne.

2.2.5. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych - ob. nr 8

Obiekt istniejący, remontowany.

Montaż sond do pomiaru: N-NO₃, N-NH₄ oraz P-PO₄.

2.3. Część biologiczna oczyszczalni

Przewidziano przebudowę istniejącego reaktora z układu 3-fazowego ze wstępną predenitryfikacją na układ 5-fazowy z dozowaniem dodatkowego źródła węgla organicznego.

Po mechanicznym oczyszczeniu ścieki dopływają do istniejącej komory rozdzielczej przed komorami osadu czynnego. Do komory rozdzielczej doprowadzony jest również osad powrotny i ciecz zawierająca LKT. W komorze rozdzielczej następuje rozdział na dwa równoległe pracujące reaktory biologiczne.

W pięciofazowym procesie Bardenpho ścieki wraz z osadem powrotnym przepływają przez komory o zmiennych warunkach tlenowych: komorę beztlenową (defosfatacji); stężenie tlenu $< 0 \text{ gO}_2/\text{m}^3$, potencjał redox $< 350 \text{ mV}$, komorę niedotlenioną I° (denitryfikacji, stężenie tlenu $< 0,5 \text{ gO}_2/\text{m}^3$, potencjał redox $- 150 \text{ mV}$ do $- 350 \text{ mV}$), komorę tlenową (nityfikacji, potencjał redox $> 50 \text{ mV}$, stężenie tlenu $> 1,0 \text{ gO}_2/\text{m}^3$ – ustawione w wysokości w zależności od ogólnych warunków procesowych max. do $3,0 \text{ gO}_2/\text{m}^3$).

Proces oczyszczania ścieków kontrolowany jest poprzez odczyty $\text{P} - \text{PO}_4$, $\text{N} - \text{NH}_4$, $\text{N} - \text{NO}_3$ na odpływie z oczyszczalni.

Następnie dopływają do komory denitryfikacji II°, wydzielonej w celu doprowadzania dodatkowego źródła węgla organicznego i komorę przedmuchu powietrzem. Ciągłe pomiary stężenia osadu czynnego w komorach reaktora oraz osadu zagęszczonego z osadników wtórnych pozwalają na kontrolowanie warunków procesu za pomocą wieku osadu.

Poniższe zestawienie przedstawia minimalne wymagania, które wykonawca powinien uwzględnić przy określeniu ceny ofertowej. Zestawienia nie należy traktować jako w pełni kompletnego i należy konfrontować je z pozostałymi materiałami przetargowymi oraz własną wiedzą projektową i wykonawczą.

Zakres winien również obejmować inne nie wymienione urządzenia związane z realizacją Zamówienia, wynikające z rozwiązań projektowych przyjętych przez Wykonawcę. Opis wymagań konstrukcyjno-budowlanych ujęto w części Cz.04 – Roboty architektoniczno – konstrukcyjne

2.3.1. Reaktory biologiczne nr 1 i nr 2 - ob. nr 6

Obiekty istniejące, przebudowywane.

Komora 6a, 6b

Istniejące reaktory osadu czynnego (dwa ciągi technologiczne) zaadaptowane zostaną na komory beztlenowe - defosfatacji (6a) oraz komory niedotlenione - denitryfikacji I° (6b)

Montaż mieszadeł zatapiających :

Minimalna ilość mieszadeł w jednej komorze 6a – 1 szt.

Minimalna ilość mieszadeł w jednej komorze 6b – 2+1 szt.

Przyjęta ilość mieszadeł musi zagwarantować pełne wymieszanie zawartości, bez lokalnych "martwych" przestrzeni.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- medium: ścieki po oczyszczeniu mechanicznym – stężenie 3-5 kg/m³,
- wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła F=660N;
- silnik o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C),
- parametry mieszadła (siła, sprawność) określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- wirnik trójlópatkowy samoczyszczący,
- uszczelnienie podwójne mechaniczne pakietowe, uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³,
- uszczelnienia znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi, dostępne u różnych producentów – nie mogą uzależniać użytkownika od jednego dostawcy,
- silnik mieszadła posiadający wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, w temperaturze powyżej 140°C,
- w komorze silnika czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym, nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej,
- wykonanie: piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L, wał mieszadła ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431, zaczep ślizgowy mieszadła ze stali nierdzewnej 304, prowadnica stal kwasoodporna ASTM 304, z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni, wejście kabla do korpusu ma zapewnić szczelność nawet w przypadku uszkodzenia izolacji kabla,
- mieszadła dostarczone wraz z żurawikiem ze stali nierdzewnej, nie gorszej niż stal AISI 304,
- zakres dostawy mieszadeł zatapialnych ma obejmować: projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania. Wszystkie mieszadła muszą pochodzić od jednego producenta,
- parametry mieszadeł dostosowane do wielkości komory, gwarantujące pełne wymieszanie zawartości, bez lokalnych "martwych" przestrzeni,

Montaż w komorach 6a i 6b sond do pomiaru potencjału redox (łącznie 4 szt)

2.3.2. Reaktory biologiczne nr 1 i nr 2 - ob. nr 6

Obiekty nowoprojektowane

W nowo projektowanych reaktorach (dwa ciągi technologiczne) przewiduje się następujące części:

- komorę niedotlenioną- denitryfikacji I°(6b)
- komorę tlenową –nitryfikacji 6c
- komorę niedotlenioną - denitryfikacji II°(6d)
- komorę przedmuchu – odgazowania (6e)

Komora 6b

Montaż mieszadeł zatapialnych:

Minimalna ilość mieszadeł w jednej komorze 6b – po 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- medium: ścieki po oczyszczeniu mechanicznym – stężenie 3-5 kg/m³,
- wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła F=660N;
- silnik o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C),
- parametry mieszadła (siła, sprawność) określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- wirnik trójlópatkowy samoczyszczący,
- uszczelnienie podwójne mechaniczne pakietowe, uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³,
- uszczelnienia znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi, dostępne u różnych producentów – nie mogą uzależniać użytkownika od jednego dostawcy,
- silnik mieszadła posiadający wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, w temperaturze powyżej 140°C,
- w komorze silnika czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym, nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej,
- wykonanie: piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L, wał mieszadła ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431, zaczep ślizgowy mieszadła ze stali nierdzewnej 304, prowadnica stal kwasoodporna ASTM 304, z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni,
- wejście kabla do korpusu ma zapewnić szczelność nawet w przypadku uszkodzenia izolacji kabla,
- mieszadła dostarczone wraz z żurawikiem ze stali nierdzewnej, nie gorszej niż stal AISI 304,
- zakres dostawy mieszadeł zatapialnych ma obejmować: projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania. Wszystkie mieszadła muszą pochodzić od jednego producenta
- parametry mieszadeł dostosowane do wielkości komory, gwarantujące pełne wymieszanie zawartości, bez lokalnych "martwych" przestrzeni.

Montaż w każdej komorze sondy do pomiaru potencjału redox (łącznie 2szt).

Komora 6c

Montaż pomp zatapialnych

Projektowana pompa recyrkulacji wewnętrznej współpracująca z przewodem tłocznym z pomiarem przepływu.

Na etapie projektu wykonać obliczenia hydrauliczne współpracy pompy z rurociągiem.

Minimalna ilość pomp w jednej komorze – po 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- pompa wirowa odśrodkowa, monoblokowa, zatapialna do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczana po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304);

- charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od $Q=0$ l/s do $Q=90$ l/s;
- minimalna sprawność hydrauliczna w punkcie pracy: 48 %;
- silnik ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), umożliwiający 30 uruchomień na godzinę; wyposażony w czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika (w temperaturze od 125 °C);
- pompa wyposażona w wirnik otwarty lub półotwarty symetryczny, samooczyszczający się, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności, nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych;
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC;
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- wirnik umożliwiający pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- pompa wyposażona w czujnik przecieku;
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- żuraw obrotowy, wykonanie nie gorsze niż stal AISI 304, konstrukcja wyposażona w ramię, głowicę obrotową, wciągarkę linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa z linką kwasoodporną.

Montaż rusztu napowietrzającego:

Zadaniem systemu napowietrzającego jest dostawa powietrza do komór napowietrzanych reaktorów osadu czynnego. Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie napowietrzania drobnopęcherzykowego dla pokrycia 1875m³/h obliczeniowego zapotrzebowania na powietrze (dla jednego ciągu).

Charakterystyka urządzenia:

- dyfuzory ceramiczne rurowe,
- medium – osad czynny 3-5 kg/m³
- wskaźnik wykorzystania tlenu z powietrza min $K=18 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3\cdot\text{m}$ dla głębokości zanurzenia dyfuzorów $h=4,0 \text{ m}$,
- optymalne jednostkowe obciążenie dyfuzora $4,0 \div 10,0 \text{ Nm}^3/\text{mb}\cdot\text{h}$,
- dopuszczalne krótkotrwałe obciążenie dyfuzora $25,0 \text{ Nm}^3/\text{mb}\cdot\text{h}$,
- powierzchnia napowietrzająca $0,44 \text{ m}^2/\text{mb}$,
- system napowietrzania samoodwadniający

- przewody sprężonego powietrza powinny być wykonane ze stali nierdzewnej min. OH18N9 (AISI 304).
- Dla poprawnego funkcjonowania systemu napowietrzania dyfuzory wyrównane w poziomie z tolerancją do 0,5 cm.
- dekle centrujące i pokrywy końcowe dyfuzora w wykonaniu z PP,
- dla maksymalnej wydajności dyfuzora ($q=18 \text{ Nm}^3/\text{mb}\cdot\text{h}$) strata ciśnienia powietrza nie może być większa niż 25 mbar,

Montaż przepustnic z napędem elektrycznym

Przepustnica centryczna do zabudowy międzykołnierzowej z napędem elektrycznym regulacyjnym. Ilość – 1 szt.(w każdej komorze)

Charakterystyka urządzenia:

- korpus wykonany z żeliwa szarego GG25,
- dysk wykonany ze stali kwasoodpornej (min. AISI 316) o polerowanych krawędziach, płaski, pełny (bez pustych przestrzeni) o niskich współczynnikach strat oraz bardzo dobrych właściwościach regulacyjnych,
- klasa szczelności 1 wg DIN 3230 T3 (100% szczelność) w obu kierunkach przepływu,
- zabudowa międzykołnierzowa,
- centryczne położenie wałka, wałek przepustnicy dodatkowo uzbrojony w zestaw O-ringów, zabezpieczający przed ewentualną penetracją medium na zewnątrz przepustnicy,
- niska wartość momentu obrotowego,
- pierścień uszczelniający pełniący jednocześnie funkcję uszczelnienia płaszczyzny czołowej zaworu, bez konieczności stosowania dodatkowych uszczelek kołnierzowych,
- mocowanie dysku z wałem wielokrotnego montażu i demontażu,
- napędy regulacyjne

Montaż w komorach 6c sond do pomiaru potencjału redox ,N-NH₄,O₂,temperatury i gęstości.

Komora 6d

Montaż mieszadeł zatapialnych:

Minimalna ilość mieszadeł w komorze – 1 szt. (dla 1 ciągu).

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- medium: ścieki po oczyszczeniu mechanicznym – stężenie 3-5 kg/m³,
- wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła $F=660\text{N}$;
- silnik o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C),
- parametry mieszadła (siła, sprawność) określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- wirnik trójęłatkowy samoczyszczący,

- uszczelnienie podwójne mechaniczne pakietowe, uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³,
- uszczelnienia znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi, dostępne u różnych producentów – nie mogą uzależniać użytkownika od jednego dostawcy,
- silnik mieszadła posiadający wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, w temperaturze powyżej 140°C,
- w komorze silnika czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym, nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej,
- wykonanie: piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L, wał mieszadła ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431, zaczep ślizgowy mieszadła ze stali nierdzewnej 304, prowadnica stal kwasoodporna ASTM 304, z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni,
- wejście kabla do korpusu ma zapewnić szczelność nawet w przypadku uszkodzenia izolacji kabla,
- mieszadła dostarczone wraz z żurawikiem ze stali nierdzewnej, nie gorszej niż stal AISI 304,
- zakres dostawy mieszadeł zatapialnych ma obejmować: projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania. Wszystkie mieszadła muszą pochodzić od jednego producenta
- parametry mieszadeł dostosowane do wielkości komory, gwarantujące pełne wymieszanie zawartości, bez lokalnych "martwych" przestrzeni.

Montaż w komorach 6d sond do pomiaru potencjału redox (po 1szt.)

Komora 6e

Montaż rusztu napowietrzającego:

Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie napowietrzania drobnopęcherzykowego dla pokrycia min.375m³/h obliczeniowego zapotrzebowania na powietrze (dla jednego ciągu)

Charakterystyka urządzenia:

- dyfuzory ceramiczne rurowe,
- medium – osad czynny 3-5 kg/m³
- wskaźnik wykorzystania tlenu z powietrza min $K=18 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3\cdot\text{m}$ dla głębokości zanurzenia dyfuzorów $h=4,0 \text{ m}$,
- optymalne jednostkowe obciążenie dyfuzora $4,0 \div 10,0 \text{ Nm}^3/\text{mb}\cdot\text{h}$,
- dopuszczalne krótkotrwałe obciążenie dyfuzora $25,0 \text{ Nm}^3/\text{mb}\cdot\text{h}$,
- powierzchnia napowietrzająca $0,44 \text{ m}^2/\text{mb}$,
- system napowietrzania samoodwadniający
- przewody sprężonego powietrza powinny być wykonane ze stali nierdzewnej min. OH18N9 (AISI 304).
- Dla poprawnego funkcjonowania systemu napowietrzania dyfuzory wyrównane w poziomie z tolerancją do 0,5 cm.
- dekle centrujące i pokrywy końcowe dyfuzora w wykonaniu z PP,
- dla maksymalnej wydajności dyfuzora ($q=18 \text{ Nm}^3/\text{mb}\cdot\text{h}$) strata ciśnienia powietrza nie może być większa niż 25 mbar,

Montaż przepustnicy z napędem elektrycznym:

Projektowana przepustnica centryczna do zabudowy międzykołnierzowej z napędem elektrycznym regulacyjnym.

Charakterystyka urządzenia:

- korpus wykonany z żeliwa szarego GG25,
- dysk wykonany ze stali kwasoodpornej (min. AISI 316) o polerowanych krawędziach, płaski, pełny (bez pustych przestrzeni) o niskich współczynnikach strat oraz bardzo dobrych właściwościach regulacyjnych,
- klasa szczelności 1 wg DIN 3230 T3 (100% szczelność) w obu kierunkach przepływu,
- zabudowa międzykołnierzowa,
- centryczne położenie wałka, wałek przepustnicy dodatkowo uzbrojony w zestaw O-ringów, zabezpieczający przed ewentualną penetracją medium na zewnątrz przepustnicy,
- niska wartość momentu obrotowego,
- pierścień uszczelniający pełniący jednocześnie funkcję uszczelnienia płaszczyzny czołowej zaworu, bez konieczności stosowania dodatkowych uszczelek kołnierzowych,
- mocowanie dysku z wałem wielokrotnego montażu i demontażu,
- napędy regulacyjne

Montaż w komorach 6e sond do pomiaru potencjału redox , O₂(po 1szt. w każdym ciągu)

2.3.3. Stacja dmuchaw - ob. nr 9

Obiekt istniejący, remontowany.

Stację wyposażać w zespół dmuchaw wykorzystywany do zasilania systemu dyfuzorów. Automatyczne przemykanie i otwieranie zasuw, będzie generować zmiany ciśnienia na kolektorze zbiorczym powietrza. Umieszczony tam transponder ciśnienia będzie powodował regulację wydajności zespołu dmuchaw śrubowych.

Należy zaprojektować nowe przewody sprężonego powietrza w celu umożliwienia niezależnego doprowadzenia powietrza do nowych komór napowietrzanych reaktorów biologicznych.

Powierzchnia zabudowy: 164,35 m²,

Zakres prac obejmuje:

- demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego
- zaprojektowanie i montaż zespołu minimum trzech dmuchaw pracujących w układzie 2 praca + 1 rezerwa z falownikami
- zaprojektowanie i montaż armatury odcinającej i przeciwwzrotnej dla każdego agregatu
- zaprojektowanie i montaż 4 szt. przepustnic regulacyjnych elektrycznych na dopływie do reaktorów osadu czynnego
- wymianę istniejących przewodów powietrza na nowe, wykonane ze stali AISI 304

Zespół dmuchaw wykorzystywany do zasilania systemu dyfuzorów ułożonych na dnie komór nitrifikacji i przedmuchu reaktorów biologicznych. Sterowane w zależności od stężenia tlenu w komorach. Automatyczne przemykanie i otwieranie zasuw, będzie generować zmiany ciśnienia na kolektorze zbiorczym powietrza powodując regulację wydajności zespołu dmuchaw śrubowych.

Minimalna ilość dmuchaw – 3 szt.

Parametry 1 dmuchawy:

- typ dmuchawy –śrubowa -bezolejowa

- max. wydajność jednej dmuchawy: $Q_{\max} = 2.500 \text{ m}^3/\text{h}$
- max. pobór mocy przy Q_{\max} : $P_{\max} \leq 55 \text{ kW}$
- min. wydajność jednej dmuchawy $Q_{\min} = 1.000 \text{ m}^3/\text{h}$
- max. pobór mocy przy Q_{\min} : $P_{\min} \leq 25 \text{ kW}$
- różnica ciśnień: $\Delta p = 650 \text{ mbar}$
- płynna regulacja wydajnością od 40% do 100%
- dmuchawy mają pracować na wspólny przewód tłoczny, z rozdziałem na poszczególne odbiory na reaktorach.
- dmuchawy wyposażone w osłony akustyczne, redukujące poziom hałasu zarówno na zewnątrz, jak i w obiekcie, do poziomu umożliwiającego prace obsługowe
- max. poziom hałasu z obudową dźwiękochłonną $< 75 \text{ dB(A)}$ +/- 2 dB mierzony wg ISO 3746
- dmuchawy chłodzone powietrzem. Nie dopuszcza się chłodzenia wnętrza silników dmuchaw powietrzem procesowym, które w aktywnym środowisku oczyszczalni może być wilgotne i zanieczyszczone chemicznie, tym samym powodując szybko postępującą korozję.
- dla płynnej regulacji wydajnością powietrza, dmuchawy powinny być wyposażone w lokalne szafy sterownicze oraz jedną nadrzędną szafę sterowniczą. Zarówno lokalne jak i nadrzędna szafa sterownicza powinny być wyposażone w ogólnie dostępne na rynku europejskim sterowniki oraz panel dotykowy z możliwością obserwacji podstawowych parametrów pracy maszyn,
- nie dopuszcza się możliwości, gdzie awaryjność jednej z szaf sterowniczych unieruchamia pracę całego zespołu dmuchaw.

Wymaga się podania wartości mocy na wale po uwzględnieniu wszelkich strat (na filtrach, urządzeniach pomocniczych itp.) bez uwzględnienia strat samego silnika.

Oprządkowanie sprężarki jako minimum powinno zawierać:

- płytę podstawy zintegrowaną z tłumikiem i filtrem wlotowym
- przekładnię pasową
- tłumik wylotowy
- zawór bezpieczeństwa/wydmuchowy
- zwrotny
- wibroizolatory
- obudowę dźwiękochłonną
- manometr
- kompensator na tłoczeniu ze stali nierdzewnej.
- wskaźniki zanieczyszczenia filtra
- czujnik PTC współpracujący z falownikiem
- urządzenia rozruchowe silników głównych
- układ monitoringu elektronicznego z komunikacją z nadrzędnym układem sterowania za pośrednictwem PROFIBUS oraz zintegrowane sterowanie parametrami pracy kompresora i falownika.

2.3.4. Stacja dozowania PIX - ob. nr 10

Obiekt istniejący, przebudowywany

Montaż zbiornika magazynowego $V=32m^3$

Zbiornik magazynowy przeznaczony do bezciśnieniowej eksploatacji na zewnątrz pomieszczenia.

Charakterystyka urządzenia:

- bezciśnieniowy zbiornik magazynowy poziomy pojemności $V=32m^3$,
- medium koagulant PIX, PAX
- wykonanie materiałowe TWS,
- wyrób z odbiorem UDT u producenta,
- komplet króćców,
- otwór rewizyjny,
- szafka do napełniania z szybkozłączem Camlock 3",
- mechaniczny wskaźnik poziomu (poziomowskaz suchy).

Montaż wanny bezpieczeństwa $V=32m^3$

Charakterystyka urządzenia:

- bezciśnieniowy bezodpływowy zbiornik pojemności $V=32m^3$,
- medium koagulant PIX, PAX
- wykonanie materiałowe TWS,
- wyrób z odbiorem KJ producenta.

Montaż pompy dozującej

Obliczeniowa wydajność pompy $Q_p=0-20dm^3/h$

Minimalna ilość pomp – 2 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- elektromagnetyczna pompa dozująca z zintegrowanym sterownikiem
- parametry jednej pompy:
 - ciśnienie max 10 bar (1MPa)
 - wydajność przy max. ciśnieniu 19,1 dm^3/h
 - medium PIX, PAX ($pH<1,0$)
 - regulacja ręczna w zakresie 0-100% wydajności maksymalnej zdalna za pomocą sygnału prądowego 4-20mA,
 - optyczna sygnalizacja pęknięcia membrany
 - przekaźnik błędu
- zawór wielofunkcyjny,
- zawory odcinające kulowe / serwisowe, układ pozwala na przełączenie dozowania w ten sposób aby w przypadku awarii istniała możliwość przełączania pomp,
- kaseta sterowania lokalne sterowanie pracą pomp (praca/awaria) + wyłącznik główny,
- wspólna linia ssąca (zbiornik - panel dozujący),
- linie dozujące PVC - wąż elastyczny.
- przepływomierz elektromagnetyczny przeznaczony do kontaktu z cieczami agresywnymi.

2.3.5. Komora osadu recykulowanego - ob. nr 11

Obiekt istniejący, remontowany

Istniejąca komora żelbetowa zagłębiona, otwarta z barierkami ochronnymi, podzielona na części. W części komory przeznaczonej do odbioru części pływających należy zamontować pompę zatapialną.

Powierzchnia zabudowy: 10,80 m².

Zakres prac obejmuje zaprojektowanie i montaż nowej pompy części pływających z OWT z instalacją (dobór na podstawie obliczeń współpracy pompy z istniejącym rurociągiem) oraz wymianę barierki ochronnej na stal nierdzewną AISI 304.

Minimalna ilość pomp – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- medium: części pływające z osadników wtórnych,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP68, z klasą izolacji F (155°C),
- silnik pompy z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi,
- komora olejowa separująca silnik od części hydraulicznej pompy wypełniona olejem niegroźnym dla środowiska,
- wirnik dwułopatkowy, półotwarty o podwyższonej odporności na zatykanie, adaptacyjny z możliwością osiowego przemieszczania się,
- uszczelnienia wału - mechaniczne czołowe: wewn. grafit-ceramika, zewn. węgiel wolframu-ceramika; uszczelnienia znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi - dostępne u różnych producentów – nie uzależniać użytkownika od jednego dostawcy.
- możliwa wymiana jednego lub dwóch uszczelnień – uszczelnienia nie mogą być zablokowane,
- wejście kabla do korpusu pompy powinno zapewnić szczelność nawet w przypadku uszkodzenia izolacji kabla,
- pompa zainstalowana na kolanie stopowym, opuszczanie i podnoszenie pompy po prowadnicach ze stali nierdzewnej, nie gorszej niż AISI 304, które umożliwiającą kompensację tolerancji budowlanych do 5%,
- łańcuch używany do opuszczania i podnoszenia pompy ze stali nierdzewnej,
- pompa dostarczona wraz z oprzyrządowaniem umożliwiającym jej bezproblemowe opuszczanie i wyciąganie z zbiornika.

2.3.6. Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla - ob.nr 26

Obiekt nowo projektowany

W celu przeprowadzenia pożądanego stopnia denitryfikacji azotanów do drugiej komory denitryfikacji, dostarcza się dodatkowo węgiel organiczny dla bakterii denitryfikacyjnych. Dostawa węgla organicznego z zewnątrz zwiększa efektywność denitryfikacji azotanów.

Montaż zbiornika magazynowego V=25m³.

Zbiornik magazynowy przeznaczony do bezciśnieniowej eksploatacji na zewnątrz pomieszczenia.

Charakterystyka urządzenia:

- bezciśnieniowy zbiornik magazynowy poziomy pojemności V=25m³,

- medium roztwór dodatkowego źródła węgla
- wykonanie materiałowe TWS,
- wyrób z odbiorem UDT u producenta,
- komplet króćców,
- otwór rewizyjny,
- szafka do napełniania z szybkozłączem Camlock 3",
- mechaniczny wskaźnik poziomu (poziomowskaz suchy)

Montaż wanny bezpieczeństwa $V=25m^3$.

Charakterystyka urządzenia:

- beciśnieniowy bezodpływowy zbiornik pojemności $V=32m^3$,
- medium roztwór dodatkowego źródła węgla
- wykonanie materiałowe TWS,
- wyrób z odbiorem KJ producenta

Montaż pompy dozującej

Obliczeniowa wydajność pompy $Q_p=0-25\text{ dm}^3/h$

Minimalna ilość pomp – 2 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- elektromagnetyczna pompa dozująca z zintegrowanym sterownikiem,
- parametry jednej pompy:
 - przekaźnik ciśnienie max 10 bar (1MPa)
 - wydajność przy max. ciśnieniu 25,0 dm^3/h
 - medium PIX, PAX ($pH<1,0$)
 - regulacja ręczna w zakresie 0-100% wydajności maksymalnej zdalna za pomocą sygnału prądowego 4-20mA,
 - optyczna sygnalizacja pęknięcia membrany
 - błędu
- zawór wielofunkcyjny,
- zawory odcinające kulowe / serwisowe, układ pozwala na przełączenie dozowania w ten sposób aby w przypadku awarii istniała możliwość przełączania pomp,
- kaseta sterowania lokalne sterowanie pracą pomp (praca/awaria) + wyłącznik główny,
- wspólna linia ssąca (zbiornik - panel dozujący),
- linie dozujące PVC - wąż elastyczny,
- przepływomierz elektromagnetyczny przeznaczony do kontaktu z cieczami agresywnymi.

2.4. Część gospodarki osadowej i gazowej oczyszczalni

Poniższe zestawienie przedstawia minimalne wymagania, które wykonawca powinien uwzględnić przy określeniu ceny ofertowej. Zestawienia nie należy traktować jako w pełni kompletnego i należy konfrontować je z pozostałymi materiałami przetargowymi oraz własną wiedzą projektową i wykonawczą.

Zakres winien również obejmować inne nie wymienione urządzenia związane z realizacją Zamówienia, wynikające z rozwiązań projektowych przyjętych przez Wykonawcę.

Opis wymagań konstrukcyjno-budowlanych ujęto w części Cz.04 – Roboty architektoniczno – konstrukcyjne.

2.4.1. Przepompownia osadów i wód ociekowych - ob. nr 12

Obiekt istniejący, remontowany

Powierzchnia zabudowy: 155,60 m²,

Wykonanie w istniejących komorach przegród poprzecznych dzielących każdą komorę na dwie części.

Wykonać wymianę istniejących pomp śrubowych osadu powrotnego. W obiekcie należy zainstalować nowe:

- pompy śrubowe osadu biologicznego do zagęszczarki mechanicznej,
- pompy wirowe do instalacji suchej LKT,
- pompy wirowe wód nadosadowych,
- pompy śrubowe odprowadzenia osadu do WKFz.

Zakres prac obejmuje:

- zaprojektowanie i montaż (wymiana na nowe) 3 pomp osadu powrotnego - pompy wirowe w instalacji suchej o wydajności jednej pompy nie niższej niż $Q_p = 220 \text{ m}^3/\text{h}$, wraz z instalacją, armaturą zaporową i odcinającą dla każdej pompy; na rurociągu zbiorczym należy zainstalować przepływomierz,
- zaprojektowanie i montaż pompy śrubowej osadu biologicznego do zagęszczarki mechanicznej o wydajności pompy nie mniej niż $Q_p = 10 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$, wraz z instalacją, armaturą zaporową, odcinającą i przepływomierzem,
- zaprojektowanie i montaż pompy do odprowadzenia LKT - pompa wirowa w instalacji suchej z silnikiem w pozycji poziomej o wydajności pompy na poziomie $Q_p = 5 \text{ dm}^3/\text{s}$ – dostosowanie do ilości wód osadowych z zagęszczaczy-fermenterów, wraz z instalacją, armaturą zaporową, odcinającą i przepływomierzem,
- zaprojektowanie i montaż pomp, do odprowadzenia wód nadosadowych - dwie pompy wirowe w instalacji suchej o wydajności jednej pompy nie niższej niż $Q_p = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ wraz z instalacją, armaturą zaporową, odcinającą i przepływomierzem dla każdej pompy,
- zaprojektowanie i montaż pompy do odprowadzenia osadu do WKFz - pompa rotacyjna o wydajności nie niższej niż $Q_p = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ wraz z instalacją, armaturą zaporową, odcinającą i przepływomierzem,
- zaprojektowanie i montaż pompy do odprowadzenia osadu wstępnego do fermentera - dwie pompy wirowe w instalacji suchej z silnikiem w pozycji poziomej o wydajności jednej pompy $Q_p = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ wraz z instalacją, armaturą zaporową, odcinającą; na rurociągu zbiorczym zainstalować przepływomierz.

Montaż projektowanej pompy śrubowej wraz z instalacją podającą osad biologiczny do zagęszczarki mechanicznej

Pompa śrubowa przeznaczona do transportu osadu do urządzeń zagęszczających. Pompa sterowana przetwornicą częstotliwości umożliwiającą płynną regulację natężenia napływu. Wydajność pompy dostosowana do urządzeń zagęszczających osad.

Na etapie projektu wykonać obliczenia hydrauliczne współpracy pompy z rurociągiem.

Minimalna ilość pomp – 1 szt.

Charakterystyka urządzenia:

- mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy, instalacja stacjonarna sucha, montaż na fundamencie,
- przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące przez połączenie sworzniowe, sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu, elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.
- rotor z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu.
- wykonanie materiałowe: korpus GG25 żeliwo szare, wałek przegubu AISI 1.4404, 1.2436,
- uszczelnienie wału mechaniczne,
- pompa o takiej konstrukcji, by nie trzeba było wykonywać instalacji płuczającej uszczelnień i doprowadzać z zewnątrz mediów, uszczelnienia znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi - dostępne u różnych producentów
- silnik przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem),
- silnik chłodzony powietrzem bez konieczności wykonywania zewnętrznej instalacji,
- pompa z zabezpieczeniem przed suchobiegiem TSE i zabezpieczeniem przed nadmiernym wzrostem ciśnienia

Pompa LKT wraz z instalacją

Na etapie projektu wykonać obliczenia hydrauliczne współpracy pompy z rurociągiem.

Minimalna ilość pomp – 1 szt.

Charakterystyka urządzenia:

- pompa monoblokowa zatapialna w instalacji stacjonarnej, "suchej", z silnikiem pompy ustawionym poziomo;
- podstawa pompy z wlotem kołnierzowym, owierconym, wyposażona w rewizję umożliwiającą łatwy dostęp do części ssawnej pompy i króciec do podłączenia np. manometru;
- silnik wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę; przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości,
- ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od $Q=0$ m³/h do $Q=110$ m³/h; dobór po dokonaniu obliczeń
- pompa wyposażona w wirnik otwarty lub półotwarty symetryczny, samooczyszczający się, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym

- samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności, nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych;
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC;
 - wirnik umożliwiający pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
 - obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
 - wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych, niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
 - wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
 - silnik pompy wyposażony w czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, w temperaturze od 125°C;
 - pompa wyposażona w czujnik przecieku;
 - praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym.

Pompy wód nadosadowych wraz z instalacją

Na etapie projektu wykonać obliczenia hydrauliczne współpracy pompy z rurociągiem.

Minimalna ilość pomp – 2 szt.

Charakterystyka urządzenia:

- pompa monoblokowa zatapialna w instalacji stacjonarnej, "suchej", z silnikiem pompy ustawionym pionowo;
- podstawa pompy z wlotem kołnierzowym, owierconym, wyposażona w rewizję umożliwiającą łatwy dostęp do części ssawnej pompy i króciec do podłączenia np. manometru;
- silnik wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę; przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości,
- ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od Q=0 m³/h do Q=110 m³/h; dobór po dokonaniu obliczeń
- pompa wyposażona w wirnik otwarty lub półotwarty symetryczny, samooczyszczający się, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności, nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych;
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC;
- wirnik umożliwiający pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;

- wał pompy ułożyskowany w łożyskach tocznych, niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- silnik pompy wyposażony w czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, w temperaturze od 125°C;
- pompa wyposażona w czujnik przecieku;
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym.

Pompa śrubowa odprowadzenia osadu do WKFz wraz z instalacją

Na etapie projektu wykonać obliczenia hydrauliczne współpracy pompy z rurociągiem.

Minimalna ilość pomp – 1 szt.

Charakterystyka urządzenia:

- mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy, instalacja stacjonarna sucha, montaż na fundamencie,
- przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące przez połączenie sworzniowe, sworznię zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu, elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.
- rotor z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu.
- wykonanie materiałowe: korpus GG25 żeliwo szare, wałek przegubu AISI 1.4404, 1.2436,
- uszczelnienie wału mechaniczne,
- pompa o takiej konstrukcji, by nie trzeba było wykonywać instalacji płuczającej uszczelnień i doprowadzać z zewnątrz mediów, uszczelnienia znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi - dostępne u różnych producentów
- silnik przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem),
- silnik chłodzony powietrzem bez konieczności wykonywania zewnętrznej instalacji,
- pompa z zabezpieczeniem przed suchobiegiem TSE i zabezpieczeniem przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.

Pompy odprowadzanie osadu wstępnego wraz z instalacją

Na etapie projektu wykonać obliczenia hydrauliczne współpracy pompy z rurociągiem.

Minimalna ilość pomp – 2 szt.

Charakterystyka urządzenia:

- pompa monoblokowa zatapialna w instalacji stacjonarnej, "suchej", z silnikiem pompy ustawionym poziomo;

- podstawa pompy z wlotem kołnierзовym, owierconym, wyposażona w rewizję umożliwiającą łatwy dostęp do części ssawnej pompy i króciec do podłączenia np. manometru;
- silnik wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę; przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości,
- ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od $Q=0$ m³/h do $Q=110$ m³/h; dobór po dokonaniu obliczeń
- pompa wyposażona w wirnik otwarty lub półotwarty symetryczny, samooczyszczający się, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności, nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych;
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC;
- wirnik umożliwiający pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych, niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- silnik pompy wyposażony w czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, w temperaturze od 125°C;
- pompa wyposażona w czujnik przecieku;
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym.

Pompy osadu recyrkulacji wraz z instalacją

Na etapie projektu wykonać obliczenia hydrauliczne współpracy pompy z rurociągiem.

Minimalna ilość pomp – 3 szt.

Charakterystyka urządzenia:

- pompa monoblokowa zatapialna w instalacji stacjonarnej, "suchej", z silnikiem pompy ustawionym poziomo;
- podstawa pompy z wlotem kołnierзовym, owierconym, wyposażona w rewizję umożliwiającą łatwy dostęp do części ssawnej pompy i króciec do podłączenia np. manometru;
- silnik wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę; przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości,
- ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od $Q=0$ m³/h do $Q=110$ m³/h; dobór po dokonaniu obliczeń
- pompa wyposażona w wirnik otwarty lub półotwarty symetryczny, samooczyszczający się, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym

- samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności, nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych;
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC;
 - wirnik umożliwiający pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
 - obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
 - wał pompy ułożyskowany w łożyskach tocznych, niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
 - wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
 - silnik pompy wyposażony w czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, w temperaturze od 125°C;
 - pompa wyposażona w czujnik przecieku;
 - praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym.

2.4.2. Wydzielone komory fermentacji otwartej nr 1 i nr 2 - ob. nr 13

Obiekty istniejące, przebudowywane

Na terenie oczyszczalni ścieków stabilizację osadów prowadzi się w wydzielonych otwartych komorach fermentacyjnych (WKFz) w procesie fermentacji metanowej. W wyniku tego procesu powstaje gaz pofermentacyjny - biogaz. Zmiana funkcji istniejącej komory fermentacyjnej otwartej na komorę fermentacyjną zamkniętą z możliwością ujmowania powstającego biogazu. W miejscu istniejących komór fermentacyjnych otwartych należy zaprojektować i wybudować nowe komory fermentacyjne zamknięte w technologii żelbetu.

Powierzchnia zabudowy istniejących komór fermentacyjnych: 2124,8 m²,

Wymagana łączna objętość czynna komór fermentacyjnych po rozbudowie i przebudowie: nie mniejsza niż 2600m³

Zakres przebudowy i rozbudowy obejmuje zaprojektowanie i montaż wyposażenia komór WKFz a w szczególności:

- zaprojektowanie i montaż urządzeń zapewniających pełne mieszanie w komorach,
- zaprojektowanie i montaż zadaszeń membranowych z elastycznych tworzyw sztucznych pozwalających na retencję biogazu pod powłoką wewnętrzną i stabilne przykrycie powłoką zewnętrzną napiętą poduszką powietrzną. Wewnętrzna powłoka powinna unosić się i opadać w zależności od produktywności i odbioru biogazu. Zewnętrzna powłoka powinna utrzymać swój kształt i napięcie pod wpływem powietrza nawiewanego z dmuchawy.

Powłoki, ruszt, dmuchawa powietrza, ujęcie, pomiar, bezpiecznik ciśnieniowy stanowią komplet nazywany zbiornikiem biogazu na reaktorach.

Dla potrzeb nowo projektowanej technologii - wymagane jest wykonanie ścian pionowych wychodzących 1,0m powyżej terenu.

Dla podparcia kopuły projektuje się wykonanie słupa – przegubowo połączonego z konstrukcją kopuły i podpartego na fundamencie stopowym

Montaż mieszadeł zatapialnych

Mieszadło ma zapewniać pełne mieszanie w komorze.

Minimalna ilość mieszadeł w jednej komorze – 2 szt. (dobór ilości po dokonaniu obliczeń na pełne wymieszanie komory)

Charakterystyka urządzenia:

- medium: osad nadmierny zagęszczony i po wstępnej fermentacji,
- silnik o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C),
- parametry mieszadła (siła, sprawność) określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007,
- wykonanie przeciwwybuchowe,
- wirnik trójęłopkowy samoczyszczący,
- uszczelnienie podwójne mechaniczne pakietowe, uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³,
- uszczelnienia znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi, dostępne u różnych producentów – nie mogą uzależniać użytkownika od jednego dostawcy,
- silnik mieszadła posiadający wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, w temperaturze powyżej 140°C,
- w komorze silnika czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym, nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej,
- wykonanie: piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L, wał mieszadła ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431, zaczep ślizgowy mieszadła ze stali nierdzewnej 304, prowadnica stal kwasoodporna ASTM 304, z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni,
- wejście kabla do korpusu ma zapewnić szczelność nawet w przypadku uszkodzenia izolacji kabla,
- prowadnica mieszadła wewnątrz zbiornika wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 316,
- jedna z dwóch prowadnic zabudowana w komorze WKF współpracująca z urządzeniem wyciągowym umożliwiającą regulację wysokości ustawienia mieszadła w zbiorniku oraz regulację kąta poziomego w zakresie ±45 stopni bez konieczności otwierania włazu gazoszczelnego,
- druga prowadnica zabudowana w komorze WKF umożliwiającą regulację kąta poziomego ustawienia mieszadła po otwarciu włazu gazoszczelnego,
- urządzenia wyciągowe do obsługi mieszadeł zabudowane na zewnątrz zbiornika WKF wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304,

Zakres dostawy mieszadeł zatapialnych ma obejmować: projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania. Wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.

Montaż w każdej komorze WKFZ sond do pomiaru potencjału redox, pH, temperatury i gęstości osadu.

2.4.3. Komora rozdziału KR 2

Obiekt istniejący przebudowywany

Komorę należy technologicznie przystosować do rozdziału osadów doprowadzanych do fermenterów.

Powierzchnia zabudowy obiektu: 10,50 m²,

Zakres prac obejmuje zaprojektowanie i montaż zasuw z napędami elektrycznymi.

2.4.4. Zagęszczacz grawitacyjny nr 1 i nr 2 - fermenter osadu - ob. nr 14

Obiekt istniejący, remontowany.

Przystosowanie istniejących zagęszczaczy grawitacyjnych osadu do funkcji zagęszczacza – fermentera osadu wstępnego. Istniejące zagęszczacze grawitacyjne osadu po przebudowie pełni będą funkcję zagęszczacza – fermentera osadu wstępnego. W procesie zagęszczania osadu wstępnego zachodzą procesy: hydroliza i kwaśna fermentacja substancji organicznych w związku z tym uzyskuje się lotne kwasy tłuszczowe (LKT), które znajdują się w cieczach osadowych.

Powierzchnia zabudowy dwóch fermenterów: 144,7 m²

Średnica wewnętrzna zbiornika - ϕ_w 8,4m.

Zakres prac obejmuje m. in.:

- zaprojektowanie i montaż mieszadła prętowego z pomostem technologicznym,
- zaprojektowanie i montaż (wymiana) koryta z przelewem pilastym $h=270$ mm, $L \sim 27$ m wraz z deflektorem ze stali 304,
- zaprojektowanie i montaż instalacji do punktowego odbioru części pływających,
- zaprojektowanie i montaż przekrycia z laminatu wyposażonego we włazy, kominki nawiewne i króćce do instalacji odbioru powietrza złowonnego,
- zaprojektowanie i montaż instalacji wykonanej z rur PE do odbioru powietrza wyposażonej w armaturę odcinającą, spustową skroplin z instalacji
- dostawę i montaż balustrady.

Montaż mieszadła prętowego wraz z pomostem

Średnica wewnętrzna zbiornika - ϕ 8 m,

Ilość mieszadeł w jednej komorze – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- pomost stalowy z barierką – stal AISI 304,
- zespół napędowy umiejscowiony na pomoście, silnik $N_s \leq 1,00$ kW
- dwa ramiona zagęszczające umiejscowione na ramie obrotowej – stal AISI 316L,
- zespół zgarniania części pływających (flotatu) – stal AISI 316L
- lej zrzutowy – stal AISI 316L,
- układ dopływu – stal AISI 316L,
- szafka sterownicza z tworzywa sztucznego wraz ze wspornikiem, zapewnia standardową obsługę,
- okablowanie szafka-silnik mieszadła, szafka umiejscowiona przy napędzie centralnym.

- koryto odpływowe z przelewem pilastym - wraz z deflektorem, ze stali AISI 304.

Montaż w każdym fermenterze sond do pomiaru potencjału redox i pH.

2.4.5. Stacja mechanicznego zagęszczania - ob. nr 16

Obiekt nowo projektowany razem ze stacją odwadniania. Przewidziano rozbudowę istniejącego budynku odwadniania osadu w celu lokalizacji zagęszczarki osadu biologicznego i wymianę istniejących wyeksploatowanych urządzeń w istniejącym budynku odwadniania osadu.

Stacja mechanicznego odwadniania osadu-obiekt istniejący remontowany

Powierzchnia zabudowy obiekt istniejący (stacja odwadniania osadu): 88,80m²

Zakres przebudowy obejmuje zaprojektowanie i wykonanie przebudowy stacji odwadniania osadu w zakresie umożliwiającym montaż kompletnej linii do odwadniania osadów ściekowych z **prasą ślimakową** spełniającą następujące założenia:

1. Instalacja do mechanicznego odwadniania osadów ściekowych po fermentacji metanowej w WKF o początkowej zawartości suchej masy na poziomie 3,0 – 3,5 %.
2. Linia do odwadniania osadów jest przeznaczona do pracy i winna zagwarantować optymalne efekty odwodnienia przy wydajności hydraulicznej prasy ślimakowej co najmniej 5-6 m³/h liczonej w stosunku do osadu uwodnionego i wydajności masowej na poziomie min. 180 kg sm/h. (tzw. wydajność nominalna). Zdefiniowana powyżej nominalna wydajność prasy, przy której będzie eksploatowana nie może przekraczać 75 % jej maksymalnej wydajności.
3. Wymaga się przy pracy z wydajnością nominalną uzyskania zawartości suchej masy w placku filtracyjnym min. 22 %, odpowiednio do jakości stabilizacji osadów wyrażonej przez zawartość części organicznych w suchej masie osadów, tj. przy zawartości części organicznych w suchej masie osadów nie przekraczającej 65%. W celu uzyskania efektu technologicznego nie dopuszcza się dozowania PIX, ani jakichkolwiek innych koagulantów oprócz polielektrolitów polimerowych.
4. Minimalna średnica kosza sitowego prasy ślimakowej: 600 mm, minimalna powierzchnia filtracji: 0,9 m²
5. Linia do odwadniania osadów winna być przystosowana do pracy w systemie ciągłym 24 h/d w pełnym systemie automatyki, tj. uwzględniać stały pomiar przepływu osadów oraz roztworu polielektrolitów, a także zapewnić automatyczną regulację ustawionej przez operatora stałej dawki polimeru do zmiennego przepływu osadów. Zamawiający nie będzie akceptował żadnych rozwiązań nie sprawdzonych w praktyce eksploatacyjnej, ani w odniesieniu do konstrukcji pras ślimakowych, jak i do systemu sterowania i automatyki. Wraz z wnioskiem materiałowym Wykonawca będzie zobowiązany wykazać się referencjami potwierdzającymi, że proponowana do zabudowy prasa filtracyjna danego producenta o wydajności min. 180 kg sm/h przepracowała prawidłowo okres co najmniej dwóch lat, odwadniając osady do poziomu nie mniejszego niż 22% s.m.
6. Z uwagi na wtórne obciążenie oczyszczalni ścieków zawracaną wraz z filtratem zawiesiną, prasa ślimakowa winna zapewnić współczynnik rozdziału fazy wodnej od stałej nie gorszy niż 96%. Nie dopuszcza się wykonania kosza sitowego z otworami szczelinowymi.
7. Instalacja do odwadniania osadów winna być kompletna, tj. składać się z pompy nadawcy o wydajności regulowanej przetwornikiem częstotliwości w zakresie od 3,0 do 9,0–m³/h, węzła do przygotowania i dozowania polielektrolitów przystosowanego do zarabiania polielektrolitów ciekłych o wydajności co najmniej do 1000 l/h w przeliczeniu na gotowy roztwór, pionowego zbiornika z mieszadłem do stabilizacji kłaczków osadu przed podaniem do prasy ślimakowej

(flokulatora) o minimalnej objętości 550 l oraz szafy sterowniczej i wszystkich niezbędnych urządzeń kontrolno-pomiarowych i regulacyjnych.

8. Pod pojęciem prasy ślimakowej rozumie się urządzenie o niżej opisanej budowie:

Urządzenie składające się z zamkniętej (hermetycznej) obudowy, wyposażonej w otwory rewizyjne po obu stronach prasy z otwieranymi pokrywami, umożliwiającymi łatwy dostęp do wszystkich elementów urządzenia oraz obserwacji i kontroli przebiegu procesu odwadniania podczas pracy urządzenia. Zasadniczym elementem prasy, na którym następuje rozdział fazy ciekłej od stałej jest jeden poziomy cylindryczny kosz sitowy z sitem o otworach o przekroju okrągłym o 3 różnych rozmiarach oczek i największej gęstości w strefie wysokociśnieniowej przed zrzutem odwodnionego placka filtracyjnego, zapewniający optymalne odprowadzenie wyciskanej z osadów wody.

Kosz sitowy o średnicy co najmniej 600 mm winien się składać z dzielonych, łatwych do demontażu segmentów (mieć dzieloną konstrukcję w poziomie i pionie na min. 6 części) w celu łatwego demontażu i samodzielnej wymiany uszczelnienia ślimaka przez obsługę oczyszczalni bez konieczności wyjmowania ślimaka z kosza prasy.

Ślimak napędzany motoreduktorem z przekładnią walcową, prędkość obrotowa regulowana przetwornikiem częstotliwości poprzez panel operacyjny.

Na wylocie placka filtracyjnego z prasy ślimakowej winien się znajdować pneumatycznie dociskany stożek o regulowanej sile docisku tworzący tzw. strefę wysokociśnieniową, gwarantujący wyciśnięcie z osadów całej wolnej wody.

Prasa musi mieć możliwość wymiany sita gęstego, na którym następuje rozdział faz bez konieczności wymieniania całego kosza sitowego.

Płukanie kosza sitowego prasy filtracyjnej będzie się odbywało automatycznie cyklicznie nie częściej niż co 1 h, przy czym proces płukania nie może powodować przerywania podawania osadów do prasy i procesu odwadniania.

Napęd systemu płuczącego nie może mieć kontaktu z wodą, ani z odwadnianym medium.

Dane techniczne prasy ślimakowej

Napęd ślimaka: nie więcej niż 2,0 kW

Prędkość obrotowa ślimaka: 0,1 – 1,0 obrotów/min.

Płynna regulacja poprzez przetwornik częstotliwości.

Zużycie wody do płukania, nie więcej niż 200-300 l na 1 cykl płukania

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt z osadami lub filtratem wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 (AISI 304) lub lepszej pasywowanej w kąpeli kwaśnej

Pozostałe elementy wchodzące w skład linii do odwadniania osadów:

- reaktor pionowy do stabilizacji skłaczanych osadów przed podaniem do prasy ślimakowej (flokulator) z mieszadłem o obrotach regulowanych przetwornikiem częstotliwości
Wykonanie materiałowe: całość z 1.4301
Objętość flokulatora: min. 550 l
- Przepływomierz osadu rzadkiego
Przepływomierz indukcyjny elektromagnetyczny DN50, w wykonaniu odpowiednim do medium jakim są osady rzadkie o zawartości s.m. 2-4%
- Przepływomierz mierzący zużycie polimeru

Przepływomierz indukcyjny elektromagnetyczny DN25, w wykonaniu odpowiednim do medium jakim jest roztwór polimeru.

- Pompa nadawcy
Pompa ślimakowa przeznaczona do podawania osadu rzadkiego do prasy filtracyjnej. Wydajność regulowana przetwornikiem częstotliwości.
Pompa z zabezpieczeniem przed suchobiegiem i nadciśnieniem.
Wydajność: 3,0 do 9,0 m³/h
Moc nominalna: 2,2 kW
- Stacja przygotowania polielektrolitów dwukomorowa o pojemności min. 1000 l do roztwarzania ciekłych polielektrolitów

Stacja służąca do przygotowania roztworu polimeru o stężeniu 0,1 do 0,5% na bazie ciekłego produktu handlowego, składająca się z następujących istotnych elementów:

- dwóch zbiorników (zarobowego i magazynowego) wykonanych z PPH w układzie pionowym (jeden na drugim), pojemność każdego ze zbiorników: min. 500 l
- 1 szt. mieszadło elektryczne, wały i łopatki mieszające ze stali szlachetnej 1.4571
- sondy poziomu w komorze zarobowej i magazynowej
- automatyczny zawór przerzutowy między komorami oraz komplet niezbędnej armatury, przyłączy, zaworów, króćców, itd.
- pompa ślimakowa podająca polimer emulsyjny do komory zarobowej stacji
- Pompa dozująca roztwór polimeru
Pompa ślimakowa przeznaczona do dozowania przygotowanego w stacji roztwarzania polielektrolitów gotowego roztworu polimeru o stężeniu 0,2 %.
Wydajność regulowana przez przetwornik częstotliwości.
Pompa z zabezpieczeniem przed suchobiegiem i nadciśnieniem.
Wydajność: 0,2 do 1,6 m³/h
Moc nominalna: 1,5 kW
- Szafa zasilająco-sterownicza
Szafa zasilająco-sterownicza dla całej linii do odwadniania osadów zawierająca wszystkie niezbędne elementy zabezpieczające i sterownicze.
Ok. 20% wolnej powierzchni do ewentualnej rozbudowy o inne elementy.
Stopień ochrony IP 54. Obsługa poprzez ciekłokrystaliczny panel dotykowy min. SIEMENS TFT-Display 7" lub równoważny. Sterownik SIEMENS Simatic S7-1200 lub równoważny.
Szafa sterownicza wyposażona w złącze teleserwisowe umożliwiające stałą bezprzewodową łączność on-line z serwisem producenta prasy, zdalną diagnozę zakłóceń oraz bieżące korekty programu sterującego na żądanie Zamawiającego.

Elementy wyposażenia szafy :

- Wyłącznik główny zasilania.
- Wyłącznik awaryjny na drzwiach szafy sterowniczej.
- Przełącznik trybu pracy instalacji Automatyka – 0 – Tryb ręczny
- Podświetlane przycisk i Start/Stop oraz przycisk kwitujący zakłócenia
- Oświetlenie szafy oraz gniazdo serwisowe
- Ogrzewanie szafy / wentylacja włącznie z termostatem automatycznie utrzymującym odpowiednią temperaturę w szafie sterowniczej

- Napięcie w obwodach sterowania 24 V DC
- Szafa przygotowana do komunikacji z systemem nadrzędnym oczyszczalni ścieków
- Szafa sterownicza przygotowana do przyjęcia sygnału z dyspozytorni o automatycznym starcie/wyłączeniu instalacji do odwadniania

Pozostałe elementy wchodzące w skład linii do odwadniania osadów

Przenośnik osadu (podajnika) podający osad do mieszarki osadu z wapnem (przenośnik należy ustawić bezpośrednio pod zsysem osadu a wydajność dostosować do projektowanej prasy):

Charakterystyka urządzenia:

- wydajność urządzenia winna być dopasowana do wydajności prasy
- elementy urządzenia: koryto ze zsysem, pokrywa z koszem zasypowym, ślimak bezwałowy, zespół napędowy, zawór spustowy, podpory,
- silnik 1400 obr/min
- przekładnia ślimakowa przełożenie 1;40,
- maksymalny kąt pochylenia podczas pracy 30°,
- wykonanie: stal nierdzewna AISI304,
- elementy przenośnika pracujące na zewnątrz budynków winny być wyposażone w instalację uniemożliwiającą przymarzanie ślimaka, ślimak bezwałowy – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie, wykładzina wewnętrzna koryta – tworzywo sztuczne.

Stacja mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego-obiekt projektowany

Powierzchnia min. zabudowy obiektu projektowanego (stacja zagęszczania osadu): 93,20m²

Zakres rozbudowy obejmuje stację zagęszczania biologicznego osadu nadmiernego:

- zaprojektowanie i montaż pompy śrubowej osadu biologicznego do zagęszczarki mechanicznej wraz z instalacją i armaturą,
- zaprojektowanie i montaż mechanicznej bębnowej zagęszczarki osadu biologicznego wraz z reaktorem flokulacyjnym i zaworem mieszającym - należy zaprojektować minimum jedno urządzenie o wydajności nie mniejszej niż $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ z zapotrzebowaniem na wodę do płukania bębna zagęszczarki nie większej niż 5500 l/h (przy płukania ciągłym),

Wymagane dodatkowe wyposażenie:

- pomost obsługowy,
- cylindryczny zbiornik wraz z mieszadłem do wymieszania osadu z polimerem i wytworzenia odpowiednich kłaczek; zainstalowany bezpośrednio na wlocie do bębna; wykonanie - stal kwasoodporna AISI 314,
- zawór mieszający gwarantujący wymieszanie polimeru i osadów zainstalowany przed reaktorem flokulacyjnym.
- zaprojektowanie i montaż zespołu odzysku wody płuczającej – należy zamontować urządzenie mechaniczne przeznaczone do odfiltrowania zawiesin stałych i cząstek większych od 0,16 mm z przesączu wytworzonego w zagęszczaczu bębnowym. Przefiltrowaną wodę należy zawrócić do zagęszczacza bębnowego pompą wysokociśnieniową do płukania,
- zaprojektowanie i montaż pompy śrubowej osadu zagęszczonego – należy zamontować przynajmniej jedną pompę o wydajności nie mniejszej niż $2\text{-}10 \text{ m}^3/\text{h}$,

- zaprojektowanie i montaż trójkomorowej automatycznej stacji roztwarzania i dozowania polimeru z pompą śrubową emulsji – stację należy wyposażyć w zawory i przepływomierz przeznaczony do kontaktu z cieczami agresywnymi; wydajność stacji nie mniejsza niż 1000 dm³/h.

Montaż mechanicznej bębnowej zagęszczarki osadu biologicznego wraz z reaktorem flokulacyjnym i zaworem mieszającym.

Urządzenie do mechanicznego zagęszczenia osadu nadmiernego po wstępnym zagęszczeniu w osadnikach wtórnych.

Nominalna wydajność zagęszczarki bębnowej osadu – 350 kg s.m/h.

Minimalna ilość – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- zawartość suchej masy w osadzie przed zagęszczarką - 0,8 % s.m., wydajność godzinowa s.m. dla zagęszczacza do 350 kg s.m./ h, stopień zagęszczenia 5-6 % s.m.,
- płynna regulacja prędkości obrotowej bębna,
- płynna regulacja natężenia napływu nadawy,
- wykonanie: rama bębna stal kwasoodporna AISI 304, obudowa stal kwasoodporna AISI 304, tkanina filtracyjna z poliestru, lej odbierający osad zagęszczony z zagęszczarki wykonanie stal kwasoodporna AISI 304, pomost obsługowy wykonany ze stali AISI 304,
- silnik elektryczny typu NORD wraz z przekładnią + reaktor flokulacyjny $N_s \leq 3,0$ kW, prędkość obrotowa bębna 7,3 obr/min,
- ilość wody potrzebnej do płukania bębna zagęszczarki około. 4000 - 5500 l/ h przy płukania ciągłym,-
- zamknięta konstrukcja pozwalająca utrzymać czystość i zapobiegająca przedostawaniu się przykrego zapachu na zewnątrz urządzenia.
- funkcja samoczyszczenia.
- wyższe bezpieczeństwo dzięki wyłącznikowi pokrywy i zabezpieczeniem przed zatrzaśnięciem pokrywy.
- zaawansowany panel sterowania wszystkie funkcje w jednym urządzeniu. Sterowanie zagęszczaczem bębnowym, pompą nadawy, pompą osadów i pompą polimeru oraz poziomem w reaktorze flokulacyjnym i w zbiorniku osadu zagęszczonego, dodatkowe wyposażenie - pomost obsługowy,
- szafa sterownicza dla zagęszczarki bębnowej i stacji polimeru, na drzwiach szafy sterowniczej umieszczony panel operatorski do nastawy parametrów oraz lokalnego monitorowania pracy układu,
- reaktor flokulacyjny, cylindryczny zbiornik wraz z mieszadłem do wymieszania osadu z polimerem i wytworzenia odpowiednich kłaczków. Instalowany bezpośrednio na wlocie do bębna, wykonanie stal kwasoodporna AISI 314,

zawór mieszający gwarantuje wymieszanie polimeru i osadów instalowany przed reaktorem flokulacyjnym.

Montaż zespołu odzysku wody płuczacej

Urządzenie mechaniczne przeznaczone do odfiltrowania zawieszin stałych i cząstek większych od 0,16 mm z przesączu wytworzonego w zagęszczaczu bębnowym. Przetworzona woda zawracana do zagęszczacza bębnowego pompą wysokociśnieniową do płukania.

Minimalna ilość – 1 szt.

Charakterystyka urządzenia:

- pompa zabudowana na urządzeniu,
- urządzenie ma zapewnić ciągłe przemywanie zagęszczacza odfiltrowanym przesączem przez cały czas pracy bez użycia wody wodociągowej,
- wykonanie: obudowa – materiał odporny chemicznie

Montaż pompy śrubowej osadu zagęszczonego

Pompa śrubowa przeznaczona do transportu osadu. Pompa sterowana przetwornicą częstotliwości umożliwiającą płynną regulację natężenia napływu.

Wydajność pompy dostosowana do urządzeń zagęszczających osad.

Minimalna ilość pomp – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy, instalacja stacjonarna sucha, montaż na fundamencie,
- przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące przez połączenie sworzniowe, sworzni zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu, elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.
- rotor z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu.
- wykonanie materiałowe: korpus GG25 żeliwo szare, wałek przegubu AISI 1.4404, 1.2436,
- uszczelnienie wału mechaniczne,
- pompa o takiej konstrukcji, by nie trzeba było wykonywać instalacji płuczacej uszczelnień i doprowadzać z zewnątrz mediów, uszczelnienia znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi - dostępne u różnych producentów
- silnik przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem),
- silnik chłodzony powietrzem bez konieczności wykonywania zewnętrznej instalacji,

- pompa z zabezpieczeniem przed suchobiegiem TSE i zabezpieczeniem przed nadmiernym wzrostem ciśnienia

Montaż stacji przygotowania polimeru z pompą śrubową emulsji

Automatyczna stacja roztwarzania i dozowania polimeru.

Obliczeniowa wydajność stacji: $Q_{\max}=1000\text{dm}^3/\text{h}$, $N_s\leq 3,0\text{kW}$

Minimalna ilość urządzeń – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość,

Charakterystyka urządzenia:

- stacja trójkomorowa o wydajności 1000 l/h,
- zbiorniki do roztwarzania, dojrzewania oraz magazynowania roztworu, mieszadło wykonane z materiału odpornego chemicznie.
- przygotowanie polielektrolitu o stężeniu roboczym 0,5%
- rozcieńczenie polielektrolitu zmagazynowanego w stężeniu 0,5% do niższej koncentracji przystosowanej do końcowego dozowania,
- czas dojrzewania polielektrolitu 45-60 minut,
- otwory rewizyjne zbiornika zabezpieczone pokrywami,
- komplet armatury (zaworów odcinających, filtrów, zaworów redukcyjnych, elektromagnetycznych, itp.)
- zbiornik dojrzewania wyposażony w mieszadło z przekładnią ślimakową, czujniki poziomu i zawór spustowy
- zbiornika magazynowy (dozowania) wyposażony w czujniki poziomu, zawór spustowy oraz zawór odcinający z podłączeniem do pompy
- aparatura wodna z armaturą wlewową, wymagane ciśnienie wody 3 bar,
- przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru zużycia polielektrolitu, rozdzielnica zasilająco-sterownicza.

2.4.6. Linia wapnowania osadu - ob. nr 20

Obiekt nowo projektowany

Zakres prac obejmuje:

- zaprojektowanie i montaż silosu wapna o wymaganej objętości min. 10m^3
- zaprojektowanie i montaż dozownika ślimakowego do transportu wapna do mieszarki osadu z wapnem,
- zaprojektowanie i montaż mieszacza osadów z wapnem,
- zaprojektowanie i montaż przenośnika ślimakowego zmieszanego osadu z wapnem, elementy przenośnika pracujące na zewnątrz budynku wyposażyć w instalację uniemożliwiającą przymarzanie ślimaka.

Montaż zbiornika magazynowego wapna o pojemności 10m^3

Zbiornik do magazynowania wapna dostarczanego luzem specjalistycznym taborem samochodowym.

Minimalna ilość urządzeń – 1 szt.

Charakterystyka urządzenia:

- zbiornik wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
- hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem,
- filtr tkaninowy,
- drabinkę wejściową, pomost z barierką
- armatura: elektrowibrator, mieszacz boczny, zasuwa nożowa,
- sygnalizator poziomu wapna.

Montaż dozownika ślimakowego do transportu wapna

Urządzenie do dozowania i transportu wapna do mieszarki

Minimalna ilość urządzeń – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- podajnik załączany automatycznie po załączeniu prasy,
- wykonany ze stali nierdzewnej oprócz spirali i napędu zabezpieczonego antykorozyjnie,
- spirala wykonana ze stali o zwiększonej wytrzymałości na ścieranie,
- wydajność regulowana falownikiem 1400 obr/min,
- przekładnia ślimakowa i walcowa

Montaż mieszacza osadów z wapnem

Urządzenie do odpowiedniego wymieszania odwodnionych osadów z wapnem w procesie higienizacji.

Minimalna ilość urządzeń – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- hermetyczny zbiornik wyposażony w pokrywę z otworami zsypowymi, wykonanie stal nierdzewna AISI304,
- łopatkami mieszające o przeciwbieżnym kierunku obrotów
- silnik $N_{s \leq 1,80}$ kW.

Montaż przenośnika ślimakowego zmieszanego osadu z wapnem

Urządzenie do transportu odwodnionych osadów ściekowych na środek transportu.

Minimalna ilość urządzeń – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- wydajność urządzenia dopasowana do wydajności prasy
- elementy urządzenia: koryto ze zsytem, pokrywa z koszem zasypowym, ślimak bezwałowy, zespół napędowy, zawór spustowy, podpory,
- silnik 1400 obr/min
- przekładnia ślimakowa przełożenie 1;40,
- maksymalny kąt pochylenia podczas pracy 30°,
- wykonanie: stal nierdzewna AISI304,
- ślimak bezwałowy – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie, wykładzina wewnętrzna koryta – tworzywo sztuczne,
- elementy przenośnika pracujące na zewnątrz budynków wyposażone w instalację uniemożliwiającą przymarzanie ślimaka.

2.4.7. Budynek wielofunkcyjny przy WKFz - ob. nr 21

Obiekt nowo projektowany

W ramach gospodarki cieplnej, biogaz wykorzystać jako paliwo dla modułu kogeneracyjnego produkującego energię elektryczną wytwarzając przy okazji energię ciepłą.

Produkowana przez moduł kogeneracyjny energia elektryczna w wysokości 49 kW przeznaczona będzie na potrzeby własne oczyszczalni.

Wytwarzana energia ciepła w postaci wodnego czynnika grzewczego o parametrach 90/70st.C o mocy 84 kW wraz z rezerwowym kotłem na gaz ziemny wykorzystać na zaspokojenie potrzeb energii cieplnej oczyszczalni.

Lokalizację modułu kogeneracyjnego oraz kotła gazowego i wymienników do podgrzewu osadu przewidziano w nowym budynku.

Do ogrzewania pozostałych obiektów zastosować wykorzystanie rozproszonej energii odnawialnej w postaci lokalnych pomp ciepła typu powietrze-woda. Rozwiązanie takie wyeliminuje do minimum budowę sieci ciepłych preizolowanych. Trzeba zastosować sprężarkowe pompy ciepła z technologią wtrysku czynnika tłoczego przez sprężarkę do układu poprzez specjalne zaprojektowane przyłącze zaworu dzięki czemu, pompy ciepła mogą pracować do temperatury – 15°C ze 100% sprawnością. Przy temperaturze - 25°C spadek sprawności pomp wynosi max 18%. Pompy ciepła pracować będą tylko w sezonie grzewczym. Energia elektryczna do zasilania sprężarek pomp ciepła pochodzić będzie z kogeneracji.

Zastosować pompy ciepła typu powietrze-woda do ogrzewania następujących budynków:

- przepompowni osadów (**12**) , moc 11 kW, (1 x pc 11 kW)
- stacji odwadniania osadu (**16**), moc 15 kW (1 x pc 15 kW)

Konsekwencją zastosowania pomp ciepła do ogrzewania budynków jest zastosowanie niskoparametrowej instalacji grzewczej w tych budynkach, najlepiej o jak najniższych parametrach max 50/40st.C.

Istniejącą kotłownię w budynku socjalnych przewiduje się do likwidacji. Należy zaprojektować nową kotłownię gazową (na gaz ziemny) w projektowanym budynku kotłowni. W budynku zlokalizować kogenerator biogazowy oraz kocioł na gaz ziemny. Kocioł na gaz ziemny będzie rezerwą w przypadku awarii kogeneratora oraz będzie służył jako dodatkowe źródło ciepła do ogrzewania budynku socjalnego.

Zakres prac obejmuje:

- a) Instalacje cieplne z kogeneracją oraz energią odnawialną w postaci pomp ciepła typu powietrze - woda i powietrze - powietrze:

- zaprojektowanie i montaż modułu kogeneracyjnego, węzeł odbioru ciepła, węzła podgrzewu osadu,
- zaprojektowanie i montaż instalacji do usuwania siloksanów wyposażonej w filtr węglowy z podgrzewaniem wody do całkowitego usunięcia siarkowodoru
- zaprojektowanie i montaż wymiennika spiralnego $Q=18\text{m}^3/\text{h}$ w wykonaniu ze stali AISI 316 L
- odcinek sieci cieplnej $\phi 25\text{ mm}$
- instalacje grzejnikowe w bud. Nr 19 , 3, 12 i wielofunkcyjnym
- centrala wentylacyjna z nagrzewnicą elektryczną i instalacją wentylacji w budynku nr 16
- dostawa i montaż kompletnej kotłowni przeznaczonej na cele grzewcze budynków - kocioł na gaz ziemny

b) Instalacje technologiczne i wod.-kan.:

- rurociągi technologiczne z armaturą w tym zasuwę z napędem elektrycznym - szt 4
- dostawa i montaż pomp cyrkulacji osadu wraz z instalacją i armaturą, $N_s=1,4\text{ kW}$

Moduł kogeneracyjny

Moduł kogeneracyjny z generatorem synchronicznym do wytwarzania prądu trójfazowego o napięciu 400, 50 Hz oraz ciepła grzewczego 90/70st. C.

Wymagane parametry techniczne:

- moc elektryczna nie mniejsza niż netto 49 kW
- moc cieplna nie mniejsza niż 84 kW

System sterowania agregatu umożliwiający-pełną automatyczną pracą zespołu oraz współdziałanie z zewnętrznym nadrzędnym systemem sterowania i automatyki przy użyciu protokołu Profibus DP. Umożliwić przesył informacji o ilości zużytego gazu do CSN. Na dopływie biogazu do agregatu zainstalować instalację do usuwania siloksanów wyposażoną w filtr węglowy z podgrzewaniem wody do całkowitego usunięcia siarkowodoru.

Montaż spiralnego wymiennika ciepła z osprzętem

Wymiennik spiralny przeznaczony do ogrzewania osadu w WKFz nie powodujący przypalania osadu i zapychania się.

Minimalna ilość urządzeń – 1 szt. + 1 sz. rezerwa

Charakterystyka urządzenia:

- moc cieplna nie mniejsza niż 94kW,
- wykonanie ze stali AISI 316L,
- konstrukcja wymiennika zapewniająca łatwy dostęp do powierzchni wymiany,
- ogrzewany osad nie powinien ulegać przypalaniu,
- czynnik grzewczy woda o temperaturze 68.3°C,
- parametry osadu przed wymiennikiem 32°C, po 36,5°C
- sterowanie strumieniem osadu lub czynnikiem grzewczym,
- sterowanie węzłem zdalne i miejscowe, obejmujące następujące urządzenia: pompy obiegowe, zwory, pomiar temp.

Montaż pomp przed wymiennikiem ciepła

Na etapie projektu wykonać obliczenia hydrauliczne współpracy pompy z rurociągiem.

Minimalna ilość pomp – 2 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- wykonanie żeliwne, standardowe,
- instalacja stacjonarna, sucha na ramie,
- wylot z pompy kołnierzowy DN 80 mm,
- wirnik dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, utwardzony do min. 55HRC.

Montaż kompletnej instalacji kotłowni na gaz

Przewidziano demontaż istniejącej kotłowni w budynku socjalnym i przeniesienie kotłowni do projektowanej kotłowni w budynku wielofunkcyjnym.

Dostosowanie mocy cieplnej kotłowni do potrzeb technologicznych i socjalnych oczyszczalni ścieków.

Zainstalowanie kotła niskotemperaturowego z palnikiem dwumediowym (biogaz/ gaz ziemny) o regulowanej mocy.

Charakterystyka kotła :

- kondensacyjny, wiszący o sprawności do 109%
- moc cieplna 20 - 100kW
- palnik cylindryczny promiennikowy z zakresem płynnej regulacji mocy 25-100% mocy cieplnej
- zamknięta komora spalania

Dodatkowo opomiarować ilość zużytego ciepła dla poszczególnych obiegów grzewczych oraz ilość zużytego gazu. Sterowanie pracą całego układu automatyczne z automatyką pogodową. Do CSN winny być przekazywane informacje o stanie pracy kotłowni, ilości zużytego paliwa oraz ilości zużytego ciepła. System automatyki ma umożliwić współdziałanie z zewnętrznym nadrzędnym systemem sterowania przy użyciu protokołu Profibus DP.

Montaż przyłącza biogazu i gazu do kotłowni.

Na zewnętrznej ścianie kotłowni zainstalować szafkę przyłącza biogazu i przyłącza gazowego.

W pomieszczeniu kotłów i agregatu znajdować się będzie system eksplozymetryczny, który w przypadku wykrycia metanu powinien odciąć dopływ biogazu, gazu zamykając automatycznie zawór odcinający w szafce przyłącza.

Zadaniem instalacji wykrywania metanu jest ochrona obiektu przed wybuchem gazu mogącym nastąpić z powodu nieszczelności w instalacji biogazu, gazowej.

Charakterystyka urządzenia:

- zawór odcinający z głowicą samozamykającą
- ręczna przepustnica odcinająca.

W zakresie robót konstrukcyjno-budowlanych jest budowa nowego budynku wielofunkcyjnego jednokondygnacyjnego, niepodpiwniczonego ze stropodachem płaskim, jednospadowym, murowanym.

2.4.8. Odsiarczalnik – ob. nr 22

Obiekt nowo projektowany

Należy zaprojektować i zamontować odsiarczalnik biogazu odprowadzonego z komór fermentacyjnych. Urządzenie wchodzące w skład instalacji biogazu do jego odbioru, obróbki i przesyłu w celu energetycznego wykorzystania.

Powierzchnia zabudowy około: 9,0 m².

Zakres prac obejmuje:

- zaprojektowanie i montaż odsiarczalnika z suchą masą odsiarczającą na bazie tlenków żelaza i instalacją biogazu i azotu,
- zaprojektowanie i montaż obejścia, którym będzie można kierować biogaz do spalania
- minimalna ilość urządzeń – 1 szt.

Charakterystyka urządzenia:

- wykonany ze stali kwasoodpornej AISI304, o wymiarach D~220cm, h~220cm,
- wyposażony w cztery kosze wypełnione złożem,
- ilość złoża wystarczająca do pracy na 1 rok,
- zbiornik izolowany cieplnie.
- obudowa i kosze przystosowana do obsługi dźwigiem,
- możliwość gromadzenia się kondensatu na dnie odsiarczalnika, który wspomaga nawilżanie złoża,
- zainstalowane króćce do przedmuchiwania odsiarczalnika azotem przed otwarciem i do wyparcia powietrza po napełnieniu,
- na przyłączach wlotowym i wylotowym umieszczona armatura: przepustnice odcinające, manometry 0-4 kPa, zawory manometryczne trójdrogowe kulowe ze złączką do węża dla umożliwienia podłączania azotu,
- regenerację złoża dozowaniem minimalnej stechiometrycznie wyliczonej ilości powietrza na wlocie biogazu
- posadowienie na płycie żelbetowej.

2.4.9. Węzeł rozdzielczy biogazu - ob. nr 23

Obiekt nowo projektowany

W celu podniesienia ciśnienia biogazu z poziomu ciśnienia zbiornikowego (3-5 mbar) do poziomu ciśnienia wymaganego przez kocioł lub kogenerator, należy zastosować dmuchawę biogazu. Dmuchawa musi posiadać wyłącznik spadku ciśnienia i wyłącznik termiczny. Układ przystosowany do zadania stałego ciśnienia pracy,

Urządzenie wchodzące w skład instalacji biogazu do jego odbioru, obróbki i przesyłu w celu energetycznego wykorzystania.

Obliczeniowa wydajność promieniowej dmuchawy biogazu: Q=30m³/h, Ns=1,3 kW

Minimalna ilość dmuchaw – 2 szt. (praca w układzie 1+1 rezerwa)

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- wykonanie: wolnostojąca konstrukcja z blach stalowych ze stali nierdzewnej z otworami wentylacyjnymi, montaż na fundamencie,
- obiekt zawiera instalacje: odwilżania biogazu, stację dmuchaw do podniesienia ciśnienia biogazu, układ pomiarów i armatury,
- rurociągi biogazu: dopływ biogazu z odsiarczalnika, wyjście biogazu do kotłowni i pochodni, obejście dmuchawy biogazu ze stali kwasoodpornej,
- armatura: przepustnica na ssaniu, tłoczeniu i obejściu dmuchawy, przetwornik pomiaru ciśnienia, manometry tarczowe,
- dmuchawa w wykonaniu przeciwwybuchowym, z wolnym wirnikiem (przystosowana do działania przy zamkniętych odbiorach biogazu),
- instalacja eksplozymetryczna na metan

2.4.10. Pochodnia gazu - ob. nr 24

Obiekt nowo projektowany

Należy zapewnić spalanie strumienia nadmiarowego biogazu.

Urządzenie zabezpiecza instalację biogazu przed wzrostem ciśnienia, zapala się i gasi od sygnału stanu pojemności zbiornika.

Zakres prac obejmuje zaprojektowanie i wykonanie pochodni biogazu o właściwościach i parametrach:

- możliwość spalania nie niższa niż 50 m³/h biogazu, Ns=1,0 kW
- zapalanie i gaszenie się pochodni na zadane granice ciśnień w instalacji.

Minimalna ilość urządzeń – 1 szt.

Charakterystyka urządzenia:

- pochodnia średnicy 300-500mm, wykonana ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż AISI 304.
- pochodnia z osłoniętym płomieniem, o trójstopniowej regulacji strumienia spalania,
- w osłonie włącz umożliwiający dostęp do iskrownika, palnika, czujników,
- dwa systemy zabezpieczenia przez cofnięciem płomienia,
- wyposażenie: niezależna szafka zasilająca – sterująca

2.5. Pozostałe obiekty oczyszczalni ścieków

2.5.1. Budynek socjalno-techniczny - ob. nr 19

Obiekt istniejący przebudowywany

W budynku przewiduje się:

- częściową zmianę przeznaczenia pomieszczeń, dostosowanie ich do wymogów Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1422),

- wydzielenie szatni „brudnych i czystych”
- wydzielenie pomieszczeń laboratoryjnych dla wody i ścieków osobno oraz wyodrębnić pomieszczenie administracyjne i dyspozytornię,
- przeniesienie pomieszczenia kotłowni do projektowanego budynku wielofunkcyjnego przy WKFz – ob. nr 21,
- wydzielenie pomieszczeń administracyjnego i dyspozytorni,
- remont istniejących pomieszczeń.

2.5.2. Biofiltr powietrza - neutralizator gazów kwaśnych - ob. nr 25

Obiekt nowo projektowany

Instalacja oczyszczania powietrza metodą biologiczną (biofiltr) do oczyszczania powietrza z zagęszczaczy grawitacyjnych.

Obliczeniowa wydajność $Q_{min}=250$ [m³/h]

Minimalna ilość urządzeń – 1 szt.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Montaż biofiltra

Urządzenia powinno:

- zapewnić neutralizację związków zapachowych uciążliwych dla obsługi i otoczenia w oparciu o technologię biofiltracji,
- biologiczny rozkład przez mikroorganizmy,
- nie generować żadnych dodatkowych zanieczyszczeń,
- zapewnić wyciąg powietrza z miejsc emisji i przetransportowanie ich za pomocą kanałów wentylacyjnych i wentylatora, do biofiltra.

Biofiltr musi zapewniać minimum 90% usuwania zanieczyszczeń takich jak: H₂S, NH₃, merkaptany, aminy, aldehydy, ketony, kwasy tłuszczowe, itp. z elastycznością procesu niezależnie od składu zanieczyszczonego powietrza

Biofiltr musi zachować skuteczność działania w zmiennych warunkach atmosferycznych, odporność na warunki pogodowe: temperatura pracy w zakresie od -20°C do +40°C, opady atmosferyczne, promieniowanie słoneczne.

Wypełnienie biofiltra musi zapewnić skuteczną neutralizację odorów nieprzerwanie przez okres minimum 3 lat, bez konieczności jego wymiany.

Zbiorniki biofiltra winny być wykonane z płyt laminatu poliestrowo szklanego lub innego, odpornego na działanie kropli związków zanieczyszczonego powietrza oraz atmosfery. Laminatowa konstrukcja ścian zbiornika wzmocniona ramą stalową trwale w laminowaną w konstrukcję kontenera. Materiał użyty do budowy zbiornika musi gwarantować jego długotrwałą eksploatację bez konieczności prac konserwacyjnych.

Wentylatory wykonane ze stali nierdzewnej A4 (316 według AISI), wyposażone w kompensatory drgań i rurociągi. Wentylatory wyposażone w obudowę dźwiękoszczelną gwarantującą poziom natężenia hałasu, nie większy niż 65 dB w odległości 1m. Obudowy dźwiękoszczelne wykonane z wełny mineralnej i blach ze stali A4.

Urządzenia i instalacje towarzyszące:

- kanały wentylacyjne do transportu powietrza pomiędzy poszczególnymi elementami biofiltra,
- rozdzielnica elektryczna, zawierająca wszystkie niezbędne do zasilania i pracy urządzenia: sterowniki, regulatory oraz przekaźniki stanów pracy,
- elektryczna instalacja wewnętrzna wraz z AKPiA i pomiarami skuteczności zerowania i rezystancji izolacji,
- mierniki i wskaźniki z odczytem lokalnym, pokazujące niezbędne do prawidłowego działania parametry urządzenia,
- instalacja połączeń wyrównawczych urządzeń biofiltra.

2.5.3. Przelew burzowy - ob. istniejący przebudowywany $\phi 0,60$ m

Obiekt istniejący, przebudowywany

Przewiduje się dobudowę do istn. komory 2s:

- demontaż kolidującego odcinka rury śr., 60 m ,
- profilowanie istn. kinet łącznie z ich skuciem ,
- przykrycie kratami pomostowymi ,
- izolacje wewnętrzne i zewnętrzne

2.5.4. Instalacje elektryczne i AKPiA

Opis wymagań ujęto w części Cz.11 Roboty AKPiA

2.5.5. Rurociągi technologiczne, międzyobiektywne i wod-kan.

Opis wymagań ujęto w części Cz0.6 – Sieci zewnętrzne

2.5.6. Drogi - budowa nowych i wymiana istniejących

Opis wymagań ujęto w części Cz0.10– Roboty drogowe

2.5.7. Wymiana ogrodzenia.

Opis wymagań ujęto w części Cz0.4 Roboty architektoniczno – konstrukcyjne

2.6. Uzbrojenie obiektów i przewodów technologicznych

2.6.1. Armatura regulacyjna, odcinająca

Armatura powinna być dobrana adekwatnie do warunków i potrzeb. Zasadniczo za ciśnienie nominalne należy uznać ciśnienie 1,0 MPa (10 bar). Łączenie na kołnierze z odwierceniem wg ISO 2084 na PN10, lub odpowiedni do sytuacji za zgodą Inżyniera.

Armatura do ścieków powinna być wykonana z uszczelnieniem miękkim i gładką powierzchnią. Części uszczelniające powinny być wykonane z materiału nie korodującego oraz odpornego na medium, do którego zostało użyte.

Jeżeli nie zaznaczono inaczej, cała armatura powinna się otwierać w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara za pomocą napędu ręcznego lub automatycznego. Maksymalna siła przyłożona do obwodu koła ręcznego, potrzebna do otwarcia zaworu przy maksymalnym ciśnieniu niezrównoważonym, nie może przekraczać 250 N. Jeżeli nie zaznaczono lub nie ustalono inaczej, wszystkie koła ręczne powinny być wykonane z metalu i posiadać odlane napisy określające „otwarty” i „zamknięty” oraz strzałki określające kierunek obrotu. Zasuwy powinny być wyposażone we wskaźnik położenia. Jeśli ustalono „obsługę za pomocą klucza”, wówczas dany zawór lub zastawka powinna posiadać odpowiednie jarzmo z kwadratową żeliwną nasadką standardowej wielkości, przymocowaną klinem do trzonu zaworu. Klucze powinny być ocynkowane i wystarczająco mocne, aby bez odkształceń wytrzymać wszystkie obciążenia robocze.

Cała zastosowana armatura powinna być odporna na korozję w warunkach otoczenia, a każda ich część wykonana z materiału nieodpornego na korozję musi być odpowiednio zabezpieczona.

Próby robocze zastosowanej armatury o średnicy nominalnej większej od 300 mm są zazwyczaj przeprowadzane komisyjnie. Próby robocze innych zaworów nie wymagają komisyjnego odbioru chyba, że tak postanowi lub zażąda Inżynier.

Przed dostarczeniem na Plac Budowy wszystkie powierzchnie robocze powinny być dokładnie oczyszczone, a powierzchnie metalowe zabezpieczone smarem. Wykonawca zapewni pierwsze napełnienie olejem, smarem i podobnymi materiałami niezbędnymi do prawidłowej regulacji i obsługi zastosowanej armatury (dla wszystkich elementów wymagających smarowania).

Należy zapewniać pełne zabezpieczenie armatury podczas transportu i przechowywania. W sytuacjach gdzie stosowane będą napędy ręczne powinny być stosowane zasuwy klinowe. Przed zasuwami z napędem elektrycznym należy dla bezpieczeństwa zamontować również zasuwy ręczne klinowe (z wyjątkiem instalacji w budynku odwadniania piasku, dmuchaw, pompowni osadu wstępnego). Trzpienie zasuw powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Kółka ręczne powinny być nie wznoszące.

Armatura obejmuje :

- zastawki
- zastawki kanałowe z napędem
- zasuwy nożowe
- zasuwy nożowe z napędem
- zasuwy klinowe z napędem
- przepustnice z napędem
- przepływomierze
- zawory zwrotne klapowe
- zawory zwrotne kulowe

2.6.2. Zastawki

Zastawki ręczne przeznaczone do ścieków surowych ($\text{pH} \leq 6,0$). Przedmiotowe urządzenie musi charakteryzować się następującymi cechami:

- samonośna konstrukcja ramowa, o przekroju prostokątnym.
- uszczelki trójstronne z obu stron EPDM, VITON (wymienialne),

Parametry techniczne nowych zastawek:

- typ: zastawka naścienna,

- wymiary zawieradła dostosowane do kolektora,
- wyposażona w podwójny przegub Cardana oraz kolumnkę z napędem ręcznym,
- materiał: stal nierdzewna min. AISI 304.

2.6.3. Zastawki kanałowe z napędem elektrycznym

Zastawka przeznaczona do ścieków surowych ($\text{pH} \leq 6,0$)

Sterowanie: miejscowe i zdalne.

Sygnalizacja pracy urządzenia:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Charakterystyka urządzenia:

- samonośna konstrukcja ramowa
- stal kwasoodporna,
- uszczelki trójstronne z obu stron EPDM, VITON (wymienialne)
- przekroju prostokątnym,
- wrzeczono niewznoszące
- napęd elektryczny regulacyjny o następujących wymaganiach:
 - Dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
 - Praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika, zasprzęglenie następuje poprzez wciśnięcie przycisku,
 - Reżim pracy S2-15min (klasa B wg. EN 15714-2) dla armatury otwórz/zamknij, reżim pracy S4-25% (klasa C wg. EN 15714-2) dla armatury regulacyjnej
 - Silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo - wtyk
 - Automatyczna korekta faz w głowicy,
 - Napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (a dla armatury regulacyjnej – tyrystorowego) zabudowany na napędzie
 - Zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
 - Magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji),
 - Grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
 - przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralną częścią napędu), dodatkowe uszczelnienie double seald zapewniające szczelność przy zdjętym wtyku elektrycznym
 - Klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz),
 - Zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C4 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2, napęd malowany proszkowo, powłoka lakiernicza min.140 mikrometrów, kolor zgodny z RAL7037.
 - Regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,

- Pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim, min.5 diod sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij
- W sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku naściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie
- Mechaniczny wskaźnik położenia
- Napędy wyposażone w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury
- Sterowanie oraz sygnały zwrotne - Profibus DP z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym magistrali profibus od strony napędu do 4kV, (odzworowanie położenia i przekazanie do systemu nadrzędnego poprzez protokół Profibus DP) – zastosowanie napędów z innym protokołem sterowania po uzgodnieniu z zamawiającym.

2.6.4. Zasuwa nożowa

Zasuwy nożowe muszą charakteryzować się:

- medium – osad,
- obustronnie szczelne (w obu kierunkach przepływu),
- dla średnic DN50 do DN400 płyta noża wykonana ze stali min. AISI 316,
- zewnętrzna uszczelka montowana w korpusie, brak konieczności stosowania uszczelek między kołnierzem a zasuwą,
- wrzeciono nie wznoszące,
- do DN300 uszczelnienie dławicy – sznur teflonowy (sznur z włókna),
- gwintowane otwory ułatwiające montaż,
- korpus żeliwny GG25 lub GGG40 pokryty farbą epoksydową,
- uszczelka noża i dławicy: EPDM, VITON, PFE lub równoważna,
- powłoka epoksydowa na korpusie i komponentach zasuw odlanych z żeliwa i stali węglowej.

2.6.5. Zasuwa nożowa z napędem

Urządzenie winno sygnalizować:

- praca,
- awaria,
- gotowość

Przedmiotowe urządzenie musi charakteryzować się następującymi cechami:

- medium – osad wstępny
- obustronnie szczelne (w obu kierunkach przepływu)
- dla średnic DN50 do DN400 płyta noża wykonana ze stali min. AISI 316
- zewnętrzna uszczelka montowana w korpusie, brak konieczności stosowania uszczelek między kołnierzem a zasuwą
- do DN300 uszczelnienie dławicy – sznur teflonowy (sznur z włókna)
- gwintowane otwory ułatwiające montaż
- korpus żeliwny GG25 lub GGG40 pokryty farbą epoksydową
- uszczelka noża i dławicy: EPDM, VITON, PFE lub równoważna

- powłoka epoksydowa na korpusie i komponentach zasuwy odlanych z żeliwa i stali węglowej,
- napęd elektryczny regulacyjny o następujących wymaganiach:
 - Dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
 - Praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika, zasprzęglenie następuje poprzez wciśnięcie przycisku,
 - Reżim pracy S2-15min (klasa B wg. EN 15714-2) dla armatury otwórz/zamknij, reżim pracy S4-25% (klasa C wg. EN 15714-2) dla armatury regulacyjnej,
 - Silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo – wtyk,
 - Automatyczna korekta faz w głowicy,
 - Napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (a dla armatury regulacyjnej – tyrystorowego) zabudowany na napędzie,
 - Zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
 - Magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji),
 - Grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
 - przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralną częścią napędu), dodatkowe uszczelnienie double seald zapewniające szczelność przy zdjętym wtyku elektrycznym,
 - Klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz),
 - Zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C4 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2, napęd malowany proszkowo, powłoka lakiernicza min.140 mikrometrów, kolor zgodny z RAL7037,
 - Regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,
 - Pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim, min.5 diod sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij,
 - W sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku naściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie,
 - Mechaniczny wskaźnik położenia,
 - Napędy wyposażone w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury,
 - Sterowanie oraz sygnały zwrotne - Profibus DP z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym magistrali profibus od strony napędu do 4kV, (odwzorowanie położenia i przekazanie do systemu nadrzędnego poprzez protokół Profibus DP) – zastosowanie napędów z innym protokołem sterowania po uzgodnieniu z zamawiającym.

2.6.6. Zasuwy klinowe z napędem

Urządzenie winno sygnalizować:

- praca,
- awaria,
- gotowość.

Zasuwy klinowe min. PN 10, miękko uszczelniające o krótkiej zabudowie wg PN EN 558-1:2001 i PN EN 558 – 2:2001. Przedmiotowe urządzenie musi charakteryzować się następującymi cechami:

- medium – osad wstępny,
- wszystkie zasuwę stosować o zabudowie krótkiej na PN 10,
- korpus, pokrywa oraz klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, EN-GJS-500,
- klasa żeliwa, nazwa producenta, średnica oraz ciśnienie oznakowane na korpusie w postaci odlewu,
- element zamykający (klin), wykonany z żeliwa sferoidalnego całkowicie pokryty elastomerem dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną, włącznie z kieszenią nakrętki i otworem trzpienia,
- trzpień wykonany ze stali nierdzewnej walcowanej z gwintem walcowanym w części uszczelniającej polerowany,
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- zasuwę powinna posiadać min. 2 uszczelnienia wrzeciona wewnątrz typu O-ring i nie mniej niż 2 na zewnątrz (razem 4 uszczelnienia wrzeciona),
- wrzeciono łożyskowane za pomocą podkładek tworzywowych,
- wszystkie odkryte elementy żeliwne zasuwę zabezpieczone antykorozyjnie wewnątrz i zewnątrz żywicą epoksydową,
- odporność na przebicie metodą iskrową – min. 3 000 V,
- nakrętka klina (kostka) wykonana z mosiądzu,
- wnętrze korpusu zasuwę o prostym przepływie bez przewężzeń i gniazda w miejscu zamknięcia.
- wszystkie zasuwę i obudowy jednego producenta,
- obudowa zasuw teleskopowa, zabezpieczona antykorozyjnie, pręt ocynkowany o profilu kwadratowym, kapturek trzpienia oraz elementy teleskopu przymocowane i połączone w sposób uniemożliwiający przypadkowe rozłączenie, rura osłonowa wykonana z tworzywa sztucznego, blacha oporowa umożliwiająca ustawienie obudowy w dowolnej wysokości (lub inne rozwiązanie umożliwiające wykonanie tej czynności), osłona uniemożliwiająca przedostawaniu się zanieczyszczeń do wnętrza obudowy,
- kapturek trzpienia (górny) i kostka dolna (orzech) obudowy wykonane z żeliwa sferoidalnego,
- napęd elektryczny regulacyjny:
 - maksymalna liczba cykli 1200 c/h,
 - prędkość na wyjściu od 4 do 45 obr/min,
 - silniki 3-fazowe,
 - kółko do sterowania ręcznego,
 - nadajnik położenia,
 - układ pomiaru drogi i momentu,
 - mechaniczny wskaźnik położenia,
 - przyłącze elektryczne poprzez wtyczkę/gniazdo,
 - obudowa ochronna min IP 67,

- zakres temperatur otoczenia od -25°C do 50°C ,
- sterowanie lokalne z blokadą przełącznika preselekcyjnego, przyciski i sygnalizacja,
- programowalny typ krańcówek (momentowe lub drogowe),
- automatyczna korekcja faz,
- wejścia sterujące dla różnych napięć (DC/AC),
- komendy (OTWÓRZ-STOP-ZAMKNIJ),
- sygnały: osiągnięcie pozycji krańcowej, osiągnięcie pozycji pośredniej, awaria -zbiorczy sygnał awarii, praca urządzenia, zadziałanie ochrony silnika, przekroczenie zadanego momentu, pozycja selektora wyboru sterowania - LOKALNE lub ZDALNE, brak fazy, wskazanie położenia.

2.6.7. Przepustnice z napędem

Przepustnica centryczna do zabudowy międzykołnierzowej z napędem elektrycznym regulacyjnym.

Charakterystyka urządzenia:

- korpus wykonany z żeliwa szarego GG25,
- dysk wykonany ze stali kwasoodpornej (min. AISI 316) o polerowanych krawędziach, płaski, pełny (bez pustych przestrzeni) o niskich współczynnikach strat oraz bardzo dobrych właściwościach regulacyjnych,
- klasa szczelności 1 wg DIN 3230 T3 (100% szczelność) w obu kierunkach przepływu,
- zabudowa międzykołnierzowa,
- centryczne położenie wałka, wałek przepustnicy dodatkowo uzbrojony w zestaw O-ringów, zabezpieczający przed ewentualną penetracją medium na zewnątrz przepustnicy,
- niska wartość momentu obrotowego,
- pierścień uszczelniający pełniący jednocześnie funkcję uszczelnienia płaszczyzny czołowej zaworu, bez konieczności stosowania dodatkowych uszczelnień kołnierzowych,
- mocowanie dysku z wałem wielokrotnego montażu i demontażu,
- napędy regulacyjne o następujących wymaganiach:
 - Dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
 - Praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika, zasprężenie następuje poprzez wciśnięcie przycisku,
 - Reżim pracy S2-15min (klasa B wg. EN 15714-2) dla armatury otwórz/zamknij, reżim pracy S4-25% (klasa C wg. EN 15714-2) dla armatury regulacyjnej
 - Silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo - wtyk
 - Automatyczna korekta faz w głowicy,
 - Napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (a dla armatury regulacyjnej – tyrystorowego) zabudowany na napędzie
 - Zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
 - Magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji),

- Grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralną częścią napędu), dodatkowe uszczelnienie double seald zapewniające szczelność przy zdjętym wtyku elektrycznym
- Klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz),
- Zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C4 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2, napęd malowany proszkowo, powłoka lakiernicza min.140 mikrometrów, kolor zgodny z RAL7037.
- Regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,
- Pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim, min.5 diod sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij
- W sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku naściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie
- Mechaniczny wskaźnik położenia
- Napędy wyposażone w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury
- Sterowanie oraz sygnały zwrotne - Profibus DP z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym magistrali profibus od strony napędu do 4kV, (odzworowanie położenia i przekazanie do systemu nadrzędnego poprzez protokół Profibus DP) – zastosowanie napędów z innym protokołem sterowania po uzgodnieniu z zamawiającym.

2.6.8. Przepływomierze

Przepływomierze elektromagnetyczne do pomiaru ilości osadu oraz polimeru do instalowanych urządzeń:

- przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru cieczy z dużą zawartością suchej masy,
- hermetyczna obudowa sondy i przetwornika w wersji kompaktowej IP-68,
- zabezpieczona przed korozją – ze stali kwasoodpornej lub aluminiowa pokrywana proszkowo,
- w przypadku wersji rozdzielnej obudowa przetwornika w wykonaniu IP-67,
- kołnierze luźne z materiału odpowiedniego dla połączenia z rurociągiem wykonanym ze stali kwasoodpornej lub pokrywane metalicznie,
- dokładność 0,2%, - dedykowany układ do detekcji pustego rurociągu,
- przepływomierz powinien wykrywać ilość powietrza mniejszą niż 5% przekroju w rurociągu,
- dostępna wersja kompaktowa i rozdzielna, w wykonaniu zgodnym z rozwiązaniem projektowym,
- wykładzina poliuretanowa lub równoważna, odporna na ścieranie i agresywne działanie środowiska ścieków, deklarowana odporność do wymiany min. 25 lat,
- elektrody odporne na ścieranie i agresywne działanie środowiska ścieków, deklarowana odporność do wymiany min. 25 lat,
- oddzielny przedział podłączeniowy podłączenia elektrycznego dla sondy i Przetwornika w wersji kompaktowej,
- ochrona części elektronicznej w przypadku przedostania się wilgoci po uszkodzeniu kabla lub dławika obudowy,

2.6.9. Zawory zwrotne klapowe

Samoczynny klapowy zawór zwrotny dostosowany do średnicy rurociągów spełniające następujące wymagania:

- kołnierzowy, przyłączy kołnierzowe wg EN 1092-2,
- długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 14 (DIN 3202, F4),
- bez ruchomych elementów zewnętrznych,
- metaliczne uszczelnienie pomiędzy dyskiem i siedziskiem korpusu,
- powierzchnie uszczelniające w korpusie i na dysku napawane chromowo-niklowo,
- korpus i dysk z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40),
- łożyskowanie chroniące przed dostępem czynnika do łożysk i wałków, zamknięte piasty dysku,
- wałki ze stali nierdzewnej,
- tuleje łożyskowe z bezcynkowego brązu,
- pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe min. 250µm.

2.6.10. Zawory zwrotne kulowe

Zawory zwrotne kulowe DN32- 400 o następujących cechach konstrukcyjnych:

- korpus – żeliwo sferoidalne GGG 40,
- powłoka farby epoksydowej wg DIN 30677,
- kula:
 - DN 32-100 aluminium pokryte gumą NBR,
 - DN 125-400 Żeliwo szare GG25 pokryte gumą NBR,
- uszczelka pokrywy z gumy NBR,
- śruby i nakrętki stal nierdzewna A2.

2.6.11. Przetwornica częstotliwości

Musi charakteryzować się następującymi cechami:

- standardowo wbudowany filtr (dławiki w obwodzie pośrednim DC) ograniczający wyższe harmoniczne prądu wprowadzane do sieci zasilającej (zawartość pierwszej harmonicznej prądu nie mniejsza niż 90 %),
- fabrycznie wbudowany filtr przeciwzakłóceniom radioelektronicznym RFI klasy A1/B1 (środowisko mieszkalne i przemysłowe),
- zabezpieczenie przed uszkodzeniem przy wyłączeniu obciążonego silnika na wyjściu inwertera - przełączanie na wyjściu w dowolnym stanie wysterowania,
- ograniczenie przepięć na zaciskach silnika, do co najwyżej 1 000 V przy 150 m ekranowanym kablu silnika bez dodatkowego wyposażenia,
- panel sterowania z graficznym wyświetlaczem z polskim menu,
- wejścia sterujące izolowane galwanicznie,
- funkcja Automatycznego Dopasowania do podłączonego silnika (AMA) – działająca przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika - zapewniająca najbardziej optymalne wykorzystanie silnika oraz zwiększenie pewności rozruchu,
- funkcja Automatycznej Optymalizacji Energii (AEO) zmniejszająca straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej,

- tryb „uśpienia” – automatyczne zatrzymanie silnika przy małej prędkości,
- wbudowana karta Regulatora Pomp umożliwiająca sterowanie wydajnością zestawu do 5 pomp,
- funkcja „Lotnego startu” umożliwiająca przejęcie kontroli nad swobodnie wirującym silnikiem,
- funkcja „Braku obciążenia”,
- wbudowany sterownik zdarzeń,
- automatyczna rotacja silników dla zapewnienia równego czasu pracy pomp w zestawie.

2.6.12. Sondy do pomiaru REDOX

Sondy do pomiaru REDOX – ilość min.12szt.

Elektroda sondy do połączenia z uniwersalnym przetwornikiem pomiarowym o następujących cechach:

- cyfrowy, dyferencyjny czujnik pomiaru pH z mostkiem solnym,
- zakres pomiarowy -1500...+1500 mV,
- zintegrowany czujnik temperatury,
- diafragma: teflonowa, PTFE,
- kalibracja: opcje: jedno- lub dwupunktowa automatyczna, jedno- lub dwupunktowa ręczna,
- zakres temp. pracy: -5...70°C,
- dopuszczalne ciśnienie: maks. 16 bar,
- stopień ochrony IP68,
- powierzchnia pomiarowa: platynowa (procesy redukcji).

2.6.13. Sondy do pomiaru NO₃-N

Sondy do pomiaru NO₃-N - ilość min.1szt.

Charakterystyka sondy :

Cyfrowa sonda optyczna do pomiaru azotu azotanowego z układem czyszczącym, do połączenia z uniwersalnym przetwornikiem pomiarowym.

Specyfikacja techniczna:

- metoda pomiarowa: UV,
- maksymalny błąd: ± 0.2 mg/l dla stężenia ≤ 10 mg/l; 2% zakresu dla stężenia > 10 mg/l,
- zakres pomiarowy 0,1...50 mg/l NO₃-N,
- wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika,
- zintegrowany kabel o długości 7 m z możliwością przedłużenia do 100 m,
- stopień ochrony: IP68,
- ciśnienie: do 10 bar abs,
- obudowa stal k.o.,
- automatyczny system oczyszczania sondy pomiarowej za pomocą sprężonego powietrza (indywidualny kompresor producenta) - sterowanie parametrami czyszczenia z przetwornika pomiarowego lub za pomocą wycieraczki,
- kompletny zestaw montażowy producenta sondy.

2.6.14. Sondy do pomiaru PH i temperatury

Pomiary pH i temperatury –ilość min.4szt.

Elektroda do połączenia z uniwersalnym przetwornikiem pomiarowym:

- zakres zastosowań: 0-14 pH, 0-135°C, 16 bar; zapora jonowa,
- system referencyjny z żelowym elektrolitem, posiada zintegrowany czujnik temperatury,
- automatyczna kompensacja temperatury ,
- diafragma: teflonowa, PTFE,
- ciśnienie maksymalne 6bar.

2.6.15. Analizatory do pomiaru NH4

Sondy do pomiaru NH4 - ilość.min. szt.1 (dwukanałowe) .

Analizator kolorymetryczny azotu amonowego NH₄-N:

- kompletny układ pomiarowy składający się z analizatora, systemu filtracji oraz naczynia przelewowego,
- wbudowany uniwersalny przetwornik z wyświetlaczem posiadającym menu w języku polskim oraz technologię memosens umożliwiającą podłączenie do czterech dodatkowych czujników więcej niż jednego producenta,
- maksymalny błąd: 2 % wartości mierzonej,
- metoda pomiarowa zgodna z metodą błękitu indofenolowego (ISO 7150-1; GB 7481-87; DIN 38406-5), zgodna z metodą laboratoryjną,
- zakres pomiarowy 0,05...20 mg/l NH₄-N,
- automatyczne czyszczenie i kalibracja,
- 2 wyjścia prądowe, 1 zestaw alarmowy,
- dodatkowy moduł chłodzący zapewniający dłuższą żywotność reagentów,
- zużycie reagentów: <0,08 ml/reagent/pomiar,
- interwał pomiarowy: możliwość ustawienia, minimalnie 15 min,
- komunikacja cyfrowa: EtherNet/IP / Profibus DP / Modbus RTU / Modbus TCP/IP, dostępna bez dodatkowych modułów (lub przetworników) zewnętrznych,
- temperatura pracy +5°C...+40°C,
- obudowa z tworzywa o stopniu ochrony IP55,
- zabudowa analizatora w pomieszczeniu lub kontenerze,
- zasilanie 230 VAC,
- naczynie przelewowe: detekcja poziomu,
- wykonanie dwukanałowe,
- układ filtracji:
 - sterowany z analizatora (komunikacja dwukierunkowa pomiędzy układem filtracji i analizatorem),
 - stopień ochrony IP66/67,
 - ogrzewana obudowa,
 - ogrzewane węże od membrany do pompy oraz od pompy do analizatora,
 - ceramiczny element filtrujący 0.1 um,

- obsługa bez użycia narzędzi.

2.6.16. Montaż analizatorów do pomiaru PO₄

Analizator ortofosforanów - ilość min.1szt.

Odczynnikowy analizator z wbudowanym uniwersalnym przetwornikiem pomiarowym, naczyniem przelewowym oraz dedykowanym systemem filtracji i przygotowania próbki z systemem automatycznego czyszczenia sprężonym powietrzem w przeciwprądzie.

Specyfikacja techniczna:

- metoda pomiarowa zgodna z metodą błękitu molibdenowego wg DIN EN 1189 – metoda niebieska,
- zakres pomiarowy 0,05...10,00 mg/l PO₄-P,
- maksymalny błąd: 2 % zakresu pomiarowego,
- automatyczne czyszczenie i kalibracja,
- wbudowany uniwersalny przetwornik z technologią memosens, z wyświetlaczem z menu w języku polskim,
- możliwość podłączenia dodatkowych czujników w technologii memosens,
- 2 wyjścia prądowe, 1 zestyk alarmowy,
- komunikacja cyfrowa: 4..20 mA HART/Profibus DP/Modbus RTU/Modbus TCP/IP/ Ethernet/IP (zgodnie z projektem),
- moduł chłodzący zapewniający dłuższą żywotność reagentów,
- temperatura pracy od +5°C do +40°C,
- zabudowa analizatora w pomieszczeniu lub kontenerze,
- obudowa z tworzywa ze stopniem ochrony IP55,
- naczynie przelewowe: detekcja poziomu,
- zasilanie 230 VAC,
- wykonanie dwukanałowe,
- układ filtracji: sterowany z analizatora (komunikacja dwukierunkowa pomiędzy układem filtracji i analizatorem), stopień ochrony IP66/67, ogrzewana obudowa, ogrzewane węże od membrany do pompy oraz od pompy do analizatora, ceramiczny element filtrujący 0.1 um, obsługa bez użycia narzędzi, zawór trójdrożny umożliwiający automatyczne czyszczenie elementu filtrującego sprężonym powietrzem, kompresor, kompletny zestaw montażowy producenta,
- zużycie reagentów: <0,06 ml/pomiar,
- interwał pomiarowy: możliwość ustawienia, minimalnie 12 min.

2.6.17. Pomiary tlenu rozpuszczonego

Sondy do pomiaru O₂ – ilość min.2szt.

Cyfrowa sonda optyczna tlenu rozpuszczonego ze zintegrowanym pomiarem temperatury do połączenia z uniwersalnym przetwornikiem pomiarowym.

Specyfikacja techniczna:

- metoda pomiaru: fluorescencja (światło zielone),

- wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika,
- zintegrowany kabel o długości 7 m, z możliwością przedłużenia do 100 m,
- zakres pomiarowy: 0...20 mg/l,
- czas odpowiedzi: $t_{90} = 60$ s,
- dokładność: 0,01 mg/l albo $\pm 1\%$ wartości mierzonej (< 12 mg/l); $\pm 2\%$ wartości mierzonej (12 do 20 mg/l),
- powtarzalność: $\pm 0,5\%$,
- zakres temperatury pracy: $-5^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$,
- zakres ciśnienia: maks. 10 bar abs,
- materiały: nakrętka pomiarowa: POM, silikon; korpus sondy: 1.4571,
- klasa ochrony IP 68,
- kompletny zestaw montażowy producenta sondy,
- kalibracja: nie wymagana.

2.6.18. Sondy do pomiaru gęstości

Sondy do pomiaru gęstości – ilość min.4szt.

Cyfrowa optyczna sonda do pomiaru gęstości z połączeniem z uniwersalnym przetwornikiem pomiarowym.

Specyfikacja techniczna:

- pomiar metodą światła rozproszonego pod kątem 90° oraz czterowiązkowego światła pulsacyjnego pod kątem 135° ,
- okno pomiarowe wykonane ze szkła szafirowego odpornego na zarysowania,
- korpus wykonany ze stali 1.4404 i /lub 1.4571,
- wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika,
- zintegrowany kabel o długości 7 m, z możliwością przedłużenia nawet do 100m,
- zakres pomiarowy 0...150 g/l; 0...4000 FNU,
- maksymalny błąd: $< 2\%$ wartości mierzonej,
- zakres temperatury pracy: $-5^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$,
- klasa ochrony IP 68,
- możliwość montażu zanurzeniowego oraz do rurociągu,
- kompletny zestaw montażowy lub armatura procesowa do rurociągu producenta sondy.

3 SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w CZ.01 Wymagania ogólne.

3.2. Wymagania szczegółowe

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego stosować min. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo – tlenowego,

- agregat spawalniczy elektryczny,
- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- dźwig samojezdny,
- giętarka do rur,
- zgrzewarka do rur,
- sprężarka.

4 TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla transportu podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

4.2. Wymagania szczegółowe

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy samowyładowczy,
- żuraw samojezdny kołowy,
- żuraw samochodowy.

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 PFU, 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 WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania wykonania robót podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

5.2. Wymagania szczegółowe

5.2.1. Postępowanie ze stalą wysokostopową

Obchodzenie się i przechowywanie materiałów ze stali wysokostopowej

Materiały ze stali wysokostopowej należy montować, przechowywać i eksploatować tak aby ich właściwości antykorozyjne nie pogorszyły się. Aby spełnić te wymagania należy :

- zabezpieczyć przed kontaktem stali wysokostopowej ze stalą zwykłej jakości podczas transportu jak i podczas przechowywania. Oznacza to, że wszystkie narzędzia, półki magazynowe, itp. używane do materiałów ze stali wysokostopowej muszą być wykonane ze stali wysokostopowej lub drewna, ewentualnie owinięte w nylon, drewno czy podobny materiał,
- przechowywać materiały ze stali wysokostopowej w suchym i czystym miejscu gdzie nie będą narażone na styczność z opiłkami żelaza, odpryskami lub dymem pochodzącym ze spawania stali niestopowej.

5.2.2. Przycinanie elementów

Obróbka powinna odbywać się w taki sposób, aby po złożeniu i pospawaniu danej części uzyskać poprawny kształt i wymiar zgodny z rysunkami. To oznacza, że muszą być wychwycone ewentualne deformacje spowodowane spawaniem.

Zaleca się cięcie mechaniczne i dopuszcza cięcie termiczne. Po cięciu termicznym należy mechanicznie usunąć nierówności i żuźle.

Odtłuścić brzegi spawane tuż przed spawaniem za pomocą odpowiednich rozpuszczalników, np. acetonu. To odtłuszczanie musi objąć powierzchnię przynajmniej 50 mm od rowka spoiny.

Jeśli jest wykonywana obróbka plastyczna (np. gięcie), utleniona powłoka na powierzchni stali nierdzewnej może pęknąć i zniszczyć właściwości antykorozyjne stali.

W takim wypadku trzeba wykonać wytrawianie po obu stronach takiego odcinka.

5.2.3. Spawanie

Spoiwa

Spoiwo dobrać o odpowiednim składzie chemicznym do materiału podstawowego, by zapewnić skład chemiczny spoiny zbliżony do składu spawanych elementów.

Procedury spawania

Przetop wykonać metodą TIG, wypełnienie (lico) metodą TIG lub elektrodą topliwą.

Oslona gazowa

Należy zapewnić prawidłową osłonę wykonywanych przetopów oraz spoin szczepnych szczególnie tam, gdzie nie ma dostępu do grani spoiny. Jako osłonę stosować argon o czystości 99,9 %. Czystość argonu można sprawdzić na podstawie koloru grani spoiny po jej ochłodzeniu do temperatury pokojowej. Jeżeli grań spoiny będzie miała kolor niebieski lub brązowy, to argon był nieodpowiedni czysty lub nie zapewniono pełnej osłony gazowej (argonowej).

5.2.4. Wytrawianie po spawaniu

Nieemożliwe jest uzyskanie wystarczającej osłony gazowej, strona grani spoiny będzie mocno utleniona i przyjmuje niebieskie, brązowe lub czarne zabarwienie. Z punktu widzenia antykorozyjności powierzchni jest to zjawisko niedopuszczalne. Spawy z niedopuszczalnymi przebarwieniami muszą być dlatego zagruntowane i wytrawiane, lub oczyszczone nierdzewną szczotką drucianą a następnie wytrawiane. Określenie zakresu postępowania ze spoinami opiera się na stopniu ich oksydacji (utlenienia). Do wytrawiania można użyć cieczy lub past wytrawiających dostępnych na rynku. Po wytrawianiu, powierzchnia musi wyglądać gładko i mieć metaliczny połysk bez żadnych odbarwień. Należy zauważyć, że nawet gdy ulepsza się istniejące spawy, gaz musi być zastosowany, ponieważ w przeciwnym wypadku grań spoiny będzie tak mocno spalona, że nieosiągalna będzie gładka i zabezpieczona przed korozją powierzchnia.

5.2.5. Naprawa

Wady wewnętrzne: wadliwe odcinki spoin wyciąć mechanicznie i wykonać nowe spoiny. Wady zewnętrzne: usunąć za pomocą napawania (podtopienia) lub obróbki mechanicznej: szlifowanie, polerowanie lub wytrawianie. Spoiny po napawie podlegają takim samym badaniom i ocenie jak spoiny pierwotne.

5.2.6. Ciecze i pasty do wytrawiania

Jeśli używa się past i cieczy służących do wytrawiania dostępnych na rynku, należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta. Często jest określony przez producenta minimalny czas użycia, np. 8-24 godziny, zależy to od szybkości reakcji, która zależy od temperatury, im wyższa temperatura tym szybsza reakcja wytrawiania, to znaczy krótszy czas użycia.

5.2.7. Transport

Należy szczególnie uważać na ewentualne użycie taśm ze stali węglowej do pakowania. W żadnym wypadku taśmy te nie mogą dotyczyć wyrobów ze stali nierdzewnej.

5.2.8. Przechowywanie na placu budowy

Należy przykryć materiały ze stali nierdzewnej brezentem impregnowanym, jeśli nie ma możliwości przechowywania ich pod dachem.

Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do prac spawalniczych Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi instrukcję przeprowadzania tych prac celem zatwierdzenia.

5.3. Szkolenie personelu

Szkoleniem z zakresu obsługi poszczególnych urządzeń powinien być objęty personel obsługi oczyszczalni wskazany przez Zamawiającego. Szkolenie powinno obejmować:

1. Szkolenie teoretyczne, obejmujące:
 - budowę i zasady działania urządzeń,
 - konserwację i naprawy,
 - zasady bezpieczeństwa przy obsłudze, konserwacji i naprawach.

Szkolenie teoretyczne powinno być przeprowadzone zanim urządzenia zostaną zgłoszone do przyjęcia wstępnego. Zaleca się, aby było przeprowadzone w czasie, gdy urządzenia zostaną zainstalowane i gotowe do prób technicznych.

2. Szkolenie praktyczne na stanowisku pracy – od momentu przekazania urządzeń do próbnej eksploatacji.

Protokół ze szkolenia, podpisany przez przeszkolonych pracowników należy przekazać w 2 egzemplarzach Zamawiającemu.

6 KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WZ-01 Wymagania ogólne.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie robót

W trakcie prowadzenia Robót sprawdzeniu będzie podlegało :

- zgodność realizowanych prac i zainstalowanych urządzeń z niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym i Dokumentacja Projektową,
- jakość wbudowywanych materiałów i dostarczanych urządzeń,
- jakość montażu,
- szczelność połączeń,

- jakość wykonanych spawów.

6.3. Kontrola uzyskania parametrów technologicznych dla zamontowanych urządzeń

6.3.1. Pobór i badanie próbek

Pobór próbek odbędzie się wg wytycznych określonych w Polskich Normach, w szczególności:

- PN-ISO 5667-10 – Wytyczne pobierania próbek,
- PN-EN ISO 5667-13 – Wytyczne pobierania próbek osadów z oczyszczalni ścieków i stacji uzdatniania wody.

Próbki zostaną pobrane w warunkach referencyjnych, odpowiadających standardowym warunkom bieżącej eksploatacji. Analizy będą wykonywane zgodnie obowiązującymi metodykami referencyjnymi badania danego wskaźnika i wg zasad opisanych w Cz. 01.

Materiał do badań laboratoryjnych stanowić będą próby uzyskane poprzez uśrednienie czterech próbek pobranych w odstępach godzinnych.

6.4. Kontrola stopnia odwodnienia skratek

Na potrzeby oceny spełnienia warunków PFU dla zespołu płukania, odwadniania i wstępnego rozdrabniania skratek analizom laboratoryjnym poddane zostaną skratki odwodnione.

Ocenie zostaną poddane:

- stopień odwodnienia skratek,
- zużycie wody płuczającej.

Wymagane parametry:

- stopień odwodnienia skratek minimum 30% suchej masy,
- maksymalne zużycie wody 0,6 l/s

Odwodnione skratki do badań stopnia odwodnienia pobrane zostaną z transportera.

Czas trwania badania zużycia wody przy ustalonych i niezmiennych parametrach brzegowych min. 4 godziny. Testy prowadzone będą przy maksymalnym obciążeniu hydraulicznym urządzenia.

6.4.1. Kontrola jakości ścieków oczyszczonych

Na potrzeby oceny spełnienia warunków PFU analizom laboratoryjnym poddane będą ścieki surowe i oczyszczone. Wymagany stopień oczyszczenia ścieków winien być zgodny z wymaganiami PFU - A. Część opisowa – Opis ogólny przedmiotu zamówienia

6.4.2. Kontrola stopnia odwodnienia dla prasy odwadniającej

Na potrzeby oceny spełnienia warunków PFU dla prasy odwadniającej (odwodnienie osadu przefermentowanego) analizom laboratoryjnym poddany będzie osad przed i po prasie przy jej nominalnym obciążeniu.

Ocenie zostaną poddane:

- stopień odwodnienia osadu po prasie,
- jakość odcieku z prasy

Wymagany stopień odwodnienia osadu przefermentowanego:

- minimum 22% suchej masy przy osadzie wchodzącym zawierającym nie mniej niż 2,5 % s.m.,
- zawartość zawiesiny ogólnej w odcieku max. 500 mg/l
- odwodniony osad do badań stopnia odwodnienia pobrany zostanie z transportera osadu

Czas trwania badania przy ustalonych i niezmiennych parametrach brzegowych min. 4 godziny. Dla wszystkich wymienionych warunków gwarancji efektu technologicznego należy spełnić warunek uzyskania w odcieku z prasy parametru zawiesiny ogólnej poniżej 500 mg/l. W tym celu w warunkach odpowiednich dla prowadzonego testu pobrana zostanie próbka wody nadosadowej odprowadzanej jako odciek z prasy. Testy prowadzone będą przy maksymalnym obciążeniu hydraulicznym urządzenia.

6.4.3. Kontrola stopnia zagęszczenia osadu biologicznego

Na potrzeby oceny spełnienia warunków PFU dla zagęszczarki (zagęszczenie osadu nadmiernego) analizom laboratoryjnym poddany będzie osad przed i po zagęszczarce.

Ocenie zostaną poddane:

- stopień zagęszczenia osadu po zagęszczarce,
- zużycie polielektrolitu,
- zużycie wody do czyszczenia,
- jakość odcieku z zagęszczarki.

Wymagany stopień zagęszczenia osadu nadmiernego:

- minimum 5% suchej masy,
- wymagany stopień zagęszczenia należy uzyskać dla warunku zużycia polielektrolitu (produktu handlowego) poniżej 5 kg na tonę suchej masy i zużyciu wody płuczającej poniżej 6 m³/h.

Zagęszczony osad do badań laboratoryjnych pobrany zostanie ze skrzynki odpływowej osadu. W celu kontroli zużycia polielektrolitu mierzone będzie odpowiednio do pobranej próbki osadu:

- przepływ osadu mierzony na przepływomierzu elektromagnetycznym umieszczonym na rurociągu dopływowym do zagęszczarek,
- sucha masa osadu wchodzącego – przy pompie podającej osad na zagęszczarkę,
- zużycie polielektrolitu w jednostce czasu poprzez oszacowaniu ubytku roztworzonego polielektrolitu w wycechowanym zbiorniku roztwarzania polielektrolitu, w którym roztwór został wykonany o znanym stężeniu substancji aktywnej (odmierzona wagowo porcja polielektrolitu w znanej jednostce objętości wody).

Czas w/w trwania badania przy ustalonych i niezmiennych parametrach brzegowych min. 4 godziny. W tym czasie mierzone będzie zużycie wody płuczającej. Oprócz wszystkich wymienionych warunków gwarancji efektu technologicznego należy dodatkowo spełnić warunek uzyskania w odcieku z zagęszczarek parametru zawiesiny ogólnej poniżej 300 mg/dm³. W tym celu w warunkach odpowiednich dla prowadzonego testu pobrana zostanie próbka wody nadosadowej odprowadzanej jako odciek z zagęszczarki. Testy prowadzone będą przy maksymalnym obciążeniu hydraulicznym urządzeń zagęszczających.

6.4.4. Kontrola jakości odsiarczonego biogazu

Na potrzeby oceny spełnienia warunków PFU dla wymiany układu odsiarczania badaniom poddany zostanie odsiarczony biogaz.

Wymagane parametry zawartość siarkowodoru poniżej 100 ppm.

W celu oceny skuteczności odsiarczania wykonane zostaną badania jakości biogazu po każdym odsiarczalniku. Testy prowadzone będą przy maksymalnym obciążeniu urządzenia.

6.4.5. Kontrola jakości powietrza po oczyszczeniu w biofiltrze i neutralizatorze gazów złownonnych

Na potrzeby oceny spełnienia warunków PFU dla dwóch zainstalowanych biofiltrów oraz neutralizatora biogazu badaniom poddane zostanie powietrze ze zhermetyzowanych urządzeń. W tym celu Wykonawca zainstaluje odpowiednio króćce do poboru próbek powietrza do badań.

Ocenie zostaną poddane:

- powietrze przed każdym urządzeniem oczyszczającym, jako łączny strumień ze wszystkich zhermetyzowanych do danego urządzenia obiektów,
- powietrze po każdym z urządzeń oczyszczających.

Wymagane parametry 90% usuwania zanieczyszczeń takich jak: H₂S, NH₃, merkaptany, aminy, aldehydy, ketony, kwasy tłuszczowe.

Testy prowadzone będą przy maksymalnym obciążeniu hydraulicznym urządzenia.

6.4.6. Pozostałe testy i badania

Pozostałe testy i badania będą przeprowadzone wg ogólnych zasad określonych w niniejszym PFU oraz zgodnie z obowiązującymi normami i technikami referencyjnymi dla konkretnego badania.

6.4.7. Interpretacja wyników badań technologicznych

Do oceny trwałości zrealizowanych zadań inwestycyjnych należy wykonać nie mniej niż dwa badania w odstępie tygodniowym. Oba testy muszą potwierdzić spełnienie wymagań PFU.

Jeżeli którakolwiek z prób nie potwierdzi spełnienia wymagań PFU należy dokonać niezbędnych korekt i powtórzyć testy, tak aby wykazać spełnienie warunków w dwóch kolejnych próbach. W innym przypadku nie uznaje się spełnienia warunków kontraktu.

7 PRÓBY ODBIOROWE

7.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

7.2. Próby końcowe – wymagania szczegółowe

Zamawiający zastrzega sobie prawo oddelegowania do fabryki producenta istotnego wyposażenia, z punktu widzenia realizacji zamówienia, swojego przedstawiciela (osoba wskazana przez Inżyniera) upoważnionego do przeprowadzenia testów.

Wyposażenie i urządzenia będą podlegać kontroli pod kątem zgodności z normami i specyfikacjami. Kontrola wzrokowa będzie obejmować wszystkie roboty i wyposażenie, łącznie, z (lecz bez ograniczeń) następującymi:

- mocowanie wszelkiego wyposażenia mechanicznego i elektrycznego,
- prowadzenie kabli elektrycznych,
- ustawienie rurociągów w osi,
- osłony zabezpieczające i lokalizacja wyłączników bezpieczeństwa,
- rozmieszczenie wyposażenia pod kątem wygodnej obsługi i konserwacji,
- robociznę,

- ogólne wykończenie prac takich jak prace spawalnicze, obróbka powierzchni, czystość itp.

Próby na budowie muszą wykazać odpowiednie działanie każdej części instalacji przed rozpoczęciem prób końcowych instalacji jako całości w czasie rozruchu.

Przed uruchomieniem jakiegokolwiek instalacji Wykonawca wykona testy izolacyjności i kontrolę zabezpieczenia przed porażeniem. Dane z prób będą przedstawione w formie sprawozdania, które będzie przekazane Inżynierowi po ukończeniu prób.

Wykonawca zapewni, że wyposażenie elektroniczne nie zostało uszkodzone podczas przeprowadzania prób izolacyjności.

Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie w dowolnym momencie dostępu do wszelkich urządzeń i instalacji dla umożliwienia Inżynierowi bądź jego przedstawicielowi właściwego przeprowadzenia kontroli na Terenie Budowy na każde żądanie w czasie realizacji Kontraktu.

Próby rozruchowe obejmują próby eksploatacyjne wszystkich części instalacji (obiektów) przed rozpoczęciem rozruchu technologicznego końcowego dla całej oczyszczalni.

Po zatwierdzeniu prób rozruchowych Wykonawca przystąpi do rozruchu technologicznego końcowego dla całej oczyszczalni.

Pierwsze dni trwania ruchu próbnego oczyszczalni są okresem monitoringowym, podczas którego Wykonawca ustawia pracę całej instalacji oraz gwarantowane parametry. Pod koniec tego okresu Wykonawca zawiadamia Zamawiającego, że cała instalacja jest gotowa do prób, które zweryfikują osiągnięcie parametrów gwarantowanych.

Podczas ruchu próbnego oczyszczalni Wykonawca będzie także prowadził szkolenie personelu odpowiedzialnego za pracę instalacji.

Podczas ruchu próbnego oczyszczalni instalacje pozostają pod opieką i w zakresie odpowiedzialności Wykonawcy, wszelkie niezbędne regulacje, naprawy czy modyfikacje są wykonywane pod jego nadzorem i na jego koszt, łącznie z kosztami personelu.

Odbiór następuje w momencie wystawienia zadowolającego świadectwa z Prób Końcowych po zakwalifikowaniu przez Inżyniera instalacji do normalnej eksploatacji poprzez wystawienie Świadectwa Przejęcia.

Od tego dnia Zamawiający przejmuje odpowiedzialność i koszty eksploatacji, nadzoru i konserwacji robót, a Wykonawca może wycofać swój personel pod warunkiem, że Wykonawca natychmiast przyśle personel z powrotem na uzasadnioną prośbę Zamawiającego.

Celem przeprowadzenia prób końcowych jest określenie wydajności jakości zainstalowanego wyposażenia i instalacji w warunkach normalnej eksploatacji.

Koszt energii elektrycznej, wody i innych niezbędnych do przeprowadzenia prób mediów Wykonawca ujmie w cenie kontraktowej.

O wynikach prób niezwłocznie powiadamiany jest Inżynier.

8 WYMAGANIA PRZY PRZEJĘCIU ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu będzie podlegało sprawdzenie:

- zgodności z niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym i dokumentacją projektową,
- prawidłowość montażu,
- szczelność przewodów,
- ocena złączy,
- uzyskanie zakładanych parametrów pracy urządzeń,
- uzyskanie gwarantowanych efektów pracy urządzeń, wyposażenia i całej instalacji.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady płatności podano w Cz.01 Wymagania ogólne.