

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ST-05
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

Spis treści

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	4
1.2. Zakres stosowania ST.....	4
1.3. Zakres Robót objętych ST.....	4
1.4. Określenia podstawowe	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	6
2. MATERIAŁY– WYMAGANIA I STANDARDY	6
2.1. Armatura	6
2.1.1. Zasuwy nożowe	6
2.1.2. Przepustnice	7
2.1.3. Zawory zwrotne kulowe	8
2.1.4. Zastawki naścienne i kanałowe.....	9
2.1.5. Kłapa burzowa	10
2.1.6. Kompensatory gumowe	10
2.1.7. Kompensatory stalowe.....	10
2.2. Kraty	10
2.2.1. Krata mechaniczna	10
2.2.2. Krata rzadka	11
2.3. Stacja zlewczą ścieków.....	11
2.4. Sitopiaskownik	12
2.5. Pompy	13
2.5.1. POMPY WIROWE POZIOME W USTAWIENIU SUCHYM	13
2.5.2. POMPY WIROWE ZATAPIALNE.....	15
2.5.3. POMPY WYPOROWE ROTACYJNE	16
2.5.4. POMPA ZATAPIALNA W WERSJI PRZENOŚNEJ	17
2.6. Mieszadła	17
2.6.1. MIESZADŁO ZATAPIALNE ŚREDNIOOBROTOWE	17
2.6.2. MIESZADŁO ZATAPIALNE Z NAPIĘDEM BEZPOŚREDNIM	19
2.6.3. MIESZADŁO PIONOWE WOLNOOBROTOWE	21
2.6.4. MIESZADŁO POMPUJĄCE	22
2.7. Wydzielona komora fermentacyjna WKF.....	23
2.7.1. Ujęcie biogazu	24
2.7.2. Bezpiecznik cieczowy	24
2.7.3. Wizjer	25
2.7.4. Filtr polipropylenowy	25
2.8. Instalacja biogazu	26
2.8.1. Zbiornik biogazu	26
2.8.2. Węzeł rozdzielczo-tłoczny biogazu	27
2.8.3. Odsiarczalnica biogazu	28
2.8.4. Pochodnia biogazu	28
2.8.5. Studnia kondensatu	29
2.9. Wymiennik ciepła	29
2.10. Wyposażenie zagęszczacza grawitacyjnego osadu ob. 10	30
2.11. Zgarniacze osadu w osadnikach wstępnym i wtórnych	30
2.12. Dmuchawy (sprężarki) powietrza	31
2.13. Ruszty napowietrzające	32
2.14. Zestaw hydroforowy	33
2.15. Automatyczny filtr do wody technologicznej	34
2.16. Maceratory	34
2.16.1. Macerator nożowy	35
2.16.2. Macerator frezowy	35
2.17. Wirówka odwadniająca.....	36
2.18. Zagęszczacz osadu	37
2.19. Silos wapna.....	38

2.20. Mieszacz osadu z wapnem	38
2.21. Biofiltr ob. 13	39
2.22. Kocioł wodny	40
2.23. Kogenerator	41
2.24. Stacja koagulantu	42
2.24.1. Stacja magazynowania i dozowania koagulantu	42
2.24.2. Prysznic bezpieczeństwa z oczomyjką	42
2.25. Urządzenie pomiarowe ob. 7	43
2.25.1. Zwężka pomiarowa	43
2.25.2. Stacja automatycznego poboru próbek	43
2.26. Suszarnia słoneczna osadu	44
2.27. Przykrycia obiektów	47
2.28. Urządzenia dźwigowe i transportowe	48
2.28.1. Przenośniki spiralne	48
2.28.2. Żuraw obrotowy	48
2.28.3. Wciągnik przejezdny	49
2.29. Rury i kształtki	49
2.29.1. Rury ze stali nierdzewnej	49
2.29.2. Rury z PEHD	49
2.29.3. Rury z PVC	50
2.29.4. Połączenia kołnierzowe	50
3. SPRZĘT	50
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	50
5. WYKONANIE ROBÓT	50
5.1. Wymagania ogólne	50
5.2. Urządzenia mechaniczne	51
5.3. Połączenia	51
5.3.1. Połączenia spawane	51
5.3.2. Połączenia rozłączalne	51
5.4. Malowanie antykorozyjne	52
5.5. Narzędzia i środki konserwacji	52
5.6. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni	52
5.7. Gwarancje	53
5.7.1. Gwarancje prawidłowego działania urządzeń	53
5.7.2. Gwarancje sprawności urządzeń	53
5.7.3. Gwarancje procesowe	55
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	55
6.1. Wymagania ogólne	55
6.2. Badania jakości robót w czasie budowy	55
6.2.1. Badania i sprawdzenia Inżyniera	55
6.2.2. Próby zaworów	56
6.2.3. Rozruch mechaniczny	56
6.2.4. Rozruch hydrauliczny	57
6.3. Rozruch technologiczny. Badania procesowe	57
6.4. Eksploatacja wstępna. Próby eksploatacyjne	59
7. OBMIAŁ ROBÓT	60
8. ODBIÓR ROBÓT	60
8.1. Wymagania ogólne	60
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót	60
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	60
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	60

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-05) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie **instalacji technologicznych**, które zostaną wykonane dla kontraktu „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST-05) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Specyfikację techniczną należy traktować jako uszczegółowienie dokumentacji projektowej.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie instalacji technologicznych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie instalacji technologicznych i obejmują roboty wykonywane w obiektach. Są to roboty ujęte w dokumentacji projektowej dla kontraktu pn. „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku**”. Zestawienie projektów zamieszczono w ST-00 „Wymagania Ogólne”:

ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

- instalacja armatury w obiektach oczyszczalni;
 - zasuwy nożowe;
 - zasuwy nożowe z napędem elektromechanicznym;
 - zasuwy nożowe do zabudowy podziemnej;
 - zawory zwrotne kulowe;
 - przepustnice;
 - kompensatory gumowe;
 - kompensatory stalowe;
 - klapy burzowe;
 - zastawki naścienne;
 - zastawki kanałowe.
- instalacja mechanicznej kraty zgrubej w pompowni ścieków ob. 1;
- instalacja kraty rzadkiej z ręcznym usuwaniem skratek w pompowni ścieków ob. 1;
- instalacja pomp zatapialnych w wykonaniu suchym w pompowni ścieków ob. 1;
- instalacja zintegrowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków (sito bębnowe zintegrowane z transportem i praską skratek, piaskownik poziomo-wirowy z separatorem piasku, płuczka piasku) w budynku sitopiaskowników ob. 2;
- instalacja kompletnego wyposażenia osadnika wstępnego radialnego ob. 3;
- instalacja pomp zatapialnych w pompowni flotatu ob. 3A
- montaż żurawia słupowego obrotowego z wciągarką ręczną w pompowni flotatu ob. 3A;
- instalacja systemu napowietrzania reaktorów biologicznych ob. 4A i 4B; (płyty napowietrzania drobnopęcherzykowego, kompletne oprzyrządowanie);
- instalacja mieszadeł pompujących w reaktorach biologicznych ob. 4A, 4B;
- instalacja mieszadeł zatapialnych wolno- i średnioobrotowych w reaktorach ob. 4A, B;
- montaż żurawików słupowych obrotowych z wciągarką ręczną w ob. 4A i 4B;
- instalacja kompletnego wyposażenia w osadnikach wtórnych radialnych ob. 5A i 5B;
- instalacja pomp zatapialnych w pompowni flotatu z osadników wtórnych ob. 6;

- zabudowa zwężki pomiarowej Venturiego na kanale odpływowym wraz z urządzeniem rejestrującym ob. 7;
- instalacja dmuchaw powietrza w budynku technologicznym nr 1 ob. 9;
- instalacja pomp wirowych osadu recyrkulowanego w wykonaniu suchym w budynku technologicznym ob. 9;
- instalacja pomp wyporowych śrubowych osadu recyrkulowanego w budynku technologicznym ob. 9;
- instalacja zagęszczania osadu z kompletnym wyposażeniem (zagęszczacz taśmowy, pompa nadawy, przepływomierz elektromagnetyczny, mieszacz osadu z polielektrolitem, pompa wody płuczającej, pompa osadu zagęszczonego, automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu, pompa dozująca polielektrolit, szafa sterownicza) w budynku technologicznym ob. 9;
- montaż wciągnika przejezdnego ręcznego w budynku technologicznym ob. 9;
- instalacja zestawu hydroforowego do wody technologicznej w budynku ob. 9;
- instalacja filtru samoczyszczącego do wody technologicznej w budynku ob. 9;
- instalacja pompy odwadniającej w budynku technologicznym ob. 9;
- instalacja kompletnego wyposażenia w zagęszczaczu grawitacyjnym osadu ob. 10;
- montaż przekrycia hermetycznego zagęszczacza osadu ob. 10;
- instalacja mieszadła średnioobrotowego w zbiorniku osadów zmieszanych ob. 11;
- montaż przekrycia hermetycznego zbiornika ob. 11;
- montaż żurawika słupowego obrotowego z wciągarką w zbiorniku ob. 11;
- instalacja pomp wyporowych rotacyjnych w pompowni osadu ob. 12;
- instalacja maceratora nożowego w pompowni osadu ob. 12;
- montaż żurawika słupowego obrotowego z wciągarką w pompowni osadu ob. 12;
- instalacja pompy odwadniającej w pompowni osadu ob. 12;
- instalacja biofiltru ob. 13;
- instalacja wyposażenia komory fermentacyjnej ob. 14 (mieszadło śmigłowe, króćce i sondy pomiarowe, ujęcie biogazu, komora przelewowa odbioru osadu);
- instalacja pomp cyrkulacji grzewczej wraz z maceratorami oraz wymienników spiralnych ciepła w pomieszczeniu maszynowni WKF w budynku technologicznym nr 2 ob. 15;
- instalacja wciągnika z napędem ręcznym w ob. 15;
- instalacja wirówek końcowego odwadniania osadu z automatyczną stacją polielektrolitu, mieszaczem osadu z wapnem, maceratorami frezowymi i urządzeniami transportowymi w wydzielonym pomieszczeniu stacji odwadniania i higienizacji osadów w budynku technologicznym nr 2 ob. 15;
- instalacja silosu wapna przy budynku technologicznym 2 ob. 15;
- instalacja zbiornika biogazu ob. 17.1;
- instalacja węzła rozdzielczo-pomiarowego biogazu z kompletnym oprzyrządowaniem ob. 17.2
- instalacja odsiarczalni biogazu ob. 17.3;
- instalacja pochodni biogazu z oprzyrządowaniem ob. 17.4;
- instalacja studni kondensatu ob. 17.5;
- instalacja wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej w suszarniach słonecznych osadu ob. 18A, 18B i 18C oraz przewracarki osadu;
- instalacja kompletnej stacji koagulantu ob. 19 wraz z prysznicem bezpieczeństwa;
- instalacja kontenerowej automatycznej stacji zlewczej ścieków dowożonych ob. 20.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia i definicje w niniejszej ST są zgodne z Dokumentacją Projektową (opisaną skrótowo jako DP) oraz ST-00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY– WYMAGANIA I STANDARDY

Wszelkie ewentualne nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji powinny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem zapewnienia tych samych właściwości technicznych oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera.

Dane określone w dokumentacji projektowej (DP) i w ST należy traktować jako wartości docelowe, od których dopuszczalne są ewentualne odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

- Wymagania gwarancji na dostarczone urządzenia powinny być zgodne z zapisami Kontraktu.
- Wymagana jest gwarancja na dostarczoną armaturę w okresie 12 miesięcy od daty uruchomienia, jednak nie dłużej niż 18 miesięcy od daty dostawy.

2.1. Armatura

Armatura taka jak zasuwy nożowe, zastawki kanałowe, klapy zwrotne, zawory kulowe oraz przepustnice, powinna pochodzić od jednego producenta. Dla oferowanej armatury powinien być zapewniony serwis, dostęp do części zamiennych. Średnice zastosowanej armatury zgodne z dokumentacją projektową.

2.1.1. ZASUWY NOŻOWE

Zastosowanie zasuw nożowych bez napędu na wolnym powietrzu lub w pomieszczeniach zgodnie z DP.

Wymagania ogólne dla zasuw nożowych do instalacji kanalizacyjnych:

- Min wartość ciśnienie nominalne PN10;
- Zasuwa nożowa, międzykołnierzowa, owiercona zgodnie z PN-EN 1092-2 PN10, obustronnie szczelna;
- Zasuwa nożowa do kanalizacji o temp 0°C do +80°C;
- Konstrukcja płytowa, bezgniazdowa, międzykołnierzowa;
- Konstrukcja z trzpieniem wznoszącym lub stałym;
- Brak wgłębienia w korpusie zapobiega gromadzeniu się osadów i eliminuje ryzyko zatkania;
- Domknięcie zasuwy na zasadzie beztarciowej;
- Dwukierunkowa, możliwość montażu niezależnie od kierunku przepływu medium;
- Zasuwa 100% szczelna w obu kierunkach;
- Pełen przelot przez zasuwę, bez redukcji przepływu;
- Jednocześnie szczelna z gumy NBR w kształcie litery U między płytami korpusu, wzmocniona wkładką stalową w celu ochrony przed uszkodzeniem w czasie pracy;
- Wyposażona w skrobaki noża zainstalowane w płytach zasuwy;
- Wyposażona w deflektor przepływu wykonany z żeliwa białego typu Ni-hard w miejscach montażu zasuw narażonych na kontakt z częściami stałymi typu piasek, materiały ściernie np. na mechanicznym ciągu technologicznym oczyszczania ścieków;
- Możliwość regulacji przepływu na zasuwie nożowej tylko w przypadku zastosowania przysłony regulacyjnej typu V;

- Płyta górna wykonana ze stali węglowej z powłoką epoksydową o min. grubości 150 µm posiadająca nacięcia umożliwiające określenie pozycji noża;
- Płyta górna oraz nóż przystosowane są do montażu wyłączników krańcowych;
- Płyta górna stanowi osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
- Nóż zasuwowy w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- Nie dopuszcza się noży z płaską krawędzią;
- Połączenie trzpienia i noża zasuwowego zabezpieczone nakrętkami samoblokującymi;
- Wsporniki zintegrowane z odlewem korpusu chronią nóż przed odchyleniami pod wpływem ciśnienia;
- Korpus z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej min. 150µm;
- Nóż, trzpień, śruby i nakrętki wykonane z stali kwasoodpornej min. 1.4401;
- Podkładki pod śrubami w celu zabezpieczenia powłoki ochronnej zasuwowego;
- Nakrętka trzpienia wykonana z brązu o podwyższonej wytrzymałości;
- Uszczelnienie dławicowe warstwowe wykonane z gumy NBR i PTFE, z możliwością regulacji docisku podczas pracy zasuwowego;
- Możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuwowego z rurociągu;
- Możliwość przygotowania zasuwowego do montażu napędu elektrycznego;

Zasuwy nożowe do zabudowy podziemnej

- Napęd ręczny z obudową i skrzynką uliczną.
- Teleskopowe przedłużenie trzpienia.
- Minimalna wartość ciśnienia nominalnego PN10
- Możliwość bezpośredniej zabudowy w ziemi.

2.1.2. PRZEPUSTNICE

Przepustnice regulacyjne zainstalowane będą na rurociągach sprężonego powietrza w reaktorach biologicznych ob. 4A i 4B.

Przepustnica centryczna, do zabudowy międzykołnierzowej PN10, średnica DN zgodna z DP.

Wymagania ogólne:

Przepustnica międzykołnierzowa centryczna do instalacji powietrznych:

- Konstrukcja centryczna, dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu;
- Figura międzykołnierzowa wg normy PN-EN 558 tabela 2 seria 14;
- Korpus – z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 200 µm;
- Uszczelnienie obwodowe przepustnicy wykonane z gumy EPDM, wulkanizowane w autoklawach ciśnieniowo-termicznych bezpośrednio do korpusu i kołnierzy;
- Wykładzina z gumy EPDM lub NBR o doskonałej zdolności kompresji, a tym samym do odzyskiwania pierwotnego kształtu;
- Dysk oraz wałki dysku wykonane ze stali nierdzewnej 1.4057;
- Połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych;
- Wałek dysku: dwudzielny, łożyskowany w korpusie;
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE;
- Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy EPDM;
- Przepustnica przystosowana do montażu dźwigni, przekładni ślimakowej z kółkiem, napędu pneumatycznego lub elektrycznego;
- Przepustnica centryczna do powietrza suchego o temp. max. 90° C.

Napędy elektromechaniczne dla zasuw i przepustnic - regulacyjne oraz zamknij / otwórz

Zasuwy nożowe z napędem elektromechanicznym zastosowane zostaną w budynku sitopiaskowników ob. 2 i w budynku technologicznym nr 2 ob. 15.

Napęd elektromechaniczny ze zintegrowanym (własnym, fabrycznym) układem sterowania winien spełniać następujące warunki:

- napęd elektryczny niepełnoobrotowy (obróć 0...90°) dla przepustnic, napęd elektryczny wieloobrotowy dla zasuw;
- silnik trójfazowy 3x; 400V 50Hz, klasa izolacji F, 3 wyłączniki termiczne;
- rodzaj pracy dla napędów otwórz-zamknij: Klasa B zgodnie z normą DIN EN 15714-2, wymagana trwałość min. 10 000 cykli oraz min. 20 cykli na godzinę;
- rodzaj pracy dla napędów regulacyjnych: Klasa C zgodnie z normą DIN EN 15714-2; wymagana trwałość min. 1 200 000 kroków regulacji oraz min. 600 uruchomień na godzinę;
- ochrona antykorozyjna - całkowita grubość warstwy ochronnej nie mniej niż 140 µm; kategoria ochrony antykorozyjnej C3 zgodnie z EN ISO 12944-2;
- stopień ochrony min. IP67 zgodnie z EN 60 529;
- stopień ochrony IP 68 dla napędów montowanych na zewnątrz oraz w studniach/komorach zagłębionych;
- grzałka antykondensacyjna zapobiegająca powstawaniu kondensatu;
- uszczelnienie wtyczki elektrycznej powodujące zachowanie stopnia ochrony IP po jej rozkręceniu i odłączeniu od zasilania;
- ustawienie pozycji krańcowych i wartości momentów obrotowych napędu bez konieczności otwierania obudowy i stosowania specjalistycznych narzędzi;
- mechaniczny wskaźnik położenia;
- kółko ręczne jako napęd awaryjny;
- napęd w wersji ze zintegrowanym sterownikiem (posiada własny sterownik wraz ze stycznikami do sterowania), w miejscach trudno dostępnych możliwość wersji rozłącznej (sterownik odseparowany od napędu);
- lokalny panel sterowania wraz z przyciskami i diodami sygnalizacyjnymi;
- zabezpieczenie przed dostępem do parametrów sterownika hasłem (możliwość zmiany i ustawienia hasła na obiekcie);
- wyświetlanie pozycji armatury;
- zakres temperatur otoczenia: -25...60 °C;
- możliwość parametryzacji ustawień (bluetooth);
- sterownik napędu wyposażony w płytę Profibus DP do sterowania z wewnętrzną ochroną przepięciową;
- dokumentacja, tabliczki znamionowe w języku polskim.

Zasuwy nożowe oraz przepustnice z napędem elektromechanicznym powinny być dostarczone jako komplet z napędem i pozostałymi akcesoriami.

2.1.3. ZAWORY ZWROTNE KULOWE

Zawory zwrotne kulowe, kołnierzowe do instalacji kanalizacyjnych:

- Zabudowa kołnierzowa wg normy DIN 3202, F6;
- Owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2;
- Testy :
 - Szczelności wodą wg PN-EN 12050-4 oraz LGA,
 - Szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: 1,1 x PN,
 - Wytrzymałość korpusu: 1,5 x PN,
- Prędkość przepływu potrzebna do pełnego otwarcia : 1,0 m/sek.
- Szczelność zamknięcia przy niskim ciśnieniu: 0,2 bar
 - - dla DN < DN 100: max. przeciek = 1 litr / 10 min.,
 - - dla DN > DN 100: max. przeciek = 3 litry / 10 min.
- Korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-40), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK - RAL, o min. grubości 250 µm;
- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- Siedzisko kuli w korpusie toczne;
- Zawór z pełnym przelotem w pozycji otwartej;
- Podczas przepływu medium kula musi znajdować się zawsze ruchu wirowym;

- Zawór z możliwością stosowania w pozycji pionowej i poziomej;
- Śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;
- Kula zaworu wykonana z aluminium dla średnic DN50 - DN100 oraz z żeliwa szarego (GG-25), dla średnic DN125 - DN450, całkowicie nawulkanizowana zewnętrznie powłoką z gumy NBR o min. grubości 1,5 mm;
- Zastosowane zawory powinny mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP)

2.1.4. ZASTAWKI NAŚCIENNE I KANAŁOWE

Zastawki naścienne i kanałowe zainstalowane będą w reaktorach biologicznych ob. 4A i 4B.

Specyfikacja techniczna zastawek kanałowych kanalizacyjnych.

Zastawka kanałowa czworokątna

- Zasuwa jest przeznaczona do pracy zamknij/otwórz bez dławienia przepływu;
- Obustronnie szczelna wysokości płyty wg PN-EN 12266-2, klasa szczelności C, tabela A.5 (max nieszczelność $0,03 \times DN$ [mm³/s]);
- Wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji;
- Uszczelnienie główne wymienne, mocowane wyłącznie do płyty (zawieradła) zasuw;
- Materiał uszczelek EPDM; uszczelnienie wymienne;
- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych kwasoodpornych - stal min. **1.4571 (SS316Ti)**, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą **całościowej pasywacji**;
- Zasuw powinny zapewniać gładki przełot dna;
- Montaż naścienny za pomocą kotw chemicznych;
- Wykonanie ścian zgodnie z DIN 18202 tabela 1, wiersz 6, tabela 2 wiersz 1, tabela 3 wiersz 7 (max nierówność 2 mm na długości 2 m);
- Nakrętka wrzeciona z brązu,

Samooczyszczająca się zastawka naścienna czworokątna z płytą opuszczaną (przelewowa)

- Zastawka jest przeznaczona do pracy regulacyjnej;
- Obustronnie szczelna wg DIN 19569-4 klasa szczelności 4, do wysokości płyty;
- Wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji;
- Uszczelnienie główne wymienne,
- Montaż naścienny za pomocą kotw chemicznych;
- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych kwasoodpornych - stal min. **1.4571 (SS316Ti)**, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą **całościowej pasywacji**;
- Zasuw powinny zapewniać gładki przełot dna;
- Montaż naścienny za pomocą kotw chemicznych;
- Wykonanie ścian zgodnie z DIN 18202 tabela 1, wiersz 6, tabela 2 wiersz 1, tabela 3 wiersz 7 (max nierówność 2 mm na długości 2 m);
- Nakrętka wrzeciona z brązu, samo oczyszczająca się;

Akceptacja urządzeń – zastawek:

Akceptację proponowanych urządzeń należy poprzedzić wizją lokalną w zakładzie Producenta, gdzie zostanie zaprezentowane spełnienie wymagań technicznych oraz procesu projektowania i produkcji.

Warunki kontroli:

Przed dostawą zasuw wrzecionowych Producent przedstawi wyniki analizy naprężeń i odkształceń statycznych płyt wykonaną Metodą Elementów Skończonych (obliczenia

i wizualizację komputerową) oraz przeprowadzi testy ciśnieniowe zasuw w swoim zakładzie w obecności przedstawiciela Inwestora.

2.1.5. KLAPA BURZOWA

Klapy burzowe (klapa zwrotna) zainstalowane będą w reaktorach biologicznych ob. 4A, B na końcówkach przewodów recyrkulacji wewnętrznej ścieków.

Funkcja: zapobieganie cofania się medium do przewodów w przypadku kiedy nie pracują pompy.

Medium: ścieki z osadem biologicznym.

Wymagania:

- Średnica klapy zgodna z DP;
- Klapa z przeciwwagą do montażu na końcówce rurociągu;
- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych kwasoodpornych - stal min. **1.4571 (SS316Ti)**, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą **całościowej pasywacji**;
- Przyłącze kołnierzowe: owiert kołnierza PN10;
- Centryczne ustawienie klapy względem wylotu rurociągu;
- Materiał uszczelnienia odporny na ścieki;
- Uszczelnienie główne wymienne;
- Ciśnienie robocze 6m SW (0,6 bar).

2.1.6. KOMPENSATORY GUMOWE

Kompensatory gumowe zainstalowane w zostaną pompowni ścieków I° i II° ob. 2, w budynku obsługi węzła biologicznego ob. 10.

Typ: kompensatory kołnierzowe gumowe do połączeń kołnierzowych PN 10, ze śrubami sprzęgającymi (ściągami);

Funkcja – montaż i demontaż armatury i urządzeń, ograniczenie drgań instalacji;

- Medium: osady; ścieki surowe

Wymagania materiałowe:

- korpus: guma z opłotem, odporna na medium,
- kołnierze: stal min. 1.4301.

2.1.7. KOMPENSATORY STALOWE

Kompensatory zainstalowane będą na rurociągach sprężonego powietrza dostarczanego do reaktorów biologicznych ob. 4A, B.

Funkcja – montaż i demontaż armatury i urządzeń, ograniczenie drgań instalacji;

Medium: sprężone powietrze.

Wymagania dla kompensatorów na rurociągach powietrza:

- jednomieszkowy kompensator stalowy do kompensacji osiowej,
- przyłącza kołnierzowe obrotowe. Ciśnienie pracy do 2,5 bar. Materiał stal min. 1.4301.

2.2. Kraty

2.2.1. KRATA MECHANICZNA

Krata mechaniczna zainstalowana zostanie w kanale na dopływie ścieków w budynku pompowni ob. 1.

Medium: ścieki komunalne i zanieczyszczenia stałe zawarte w ściekach.

Krata mechaniczna z szafką sterowniczą. Sterowanie kratą automatyczne lub ręczne. W trybie automatycznym krata uruchamiana i wyłączana w zależności od poziomu ścieków przed kratą oraz w układzie czasowym (niezależnie od poziomu ścieków).

Sterowanie ręczne za pomocą przycisków usytuowanych na obudowie szafy.

Odbiór skratek do pojemnika o poj. 1,1 m³ (pojemnik nie wchodzi w zakres dostawy kraty).

Charakterystyka kraty:

- krata mechaniczna typu zgrzeblowego
- przepustowość kraty wg DP
- szerokość kanału 850 mm
- kąt nachylenia kraty 75°
- prześwit kraty 20 mm
- system sterowania wraz z szafą zasilająco-sterowniczą i okablowaniem od szafy sterowniczej do urządzenia
- system sterowania z zabezpieczeniem przed przeciążeniem
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301.

2.2.2. KRATA RZADKA

Krata z ręcznym usuwaniem skratek zostanie zainstalowana w kanale obejściowym ścieków surowych w budynku pompowni ścieków ob. 1.

- przepustowość kraty wg DP
- szerokość kanału 850 mm
- kąt nachylenia kraty 45°
- prześwit kraty 20 mm
- korytko ociekowe skratek
- grabie do usuwania skratek
- wykonanie materiałowe - stal nierdzewna 1.4301.

2.3. Stacja zlewca ścieków

Jako punkt zlewny ścieków dowożonych zainstalowana zostanie kontenerowa automatyczna stacja zlewca jednostanowiskowa ob. 20. Służy ona do ilościowego i jakościowego pomiaru ścieków dowożonych na oczyszczalnię wozami asenizacyjnymi. Przepustowość stacji zgodna z podaną w DP.

Medium: ścieki dowożone

Kompletne wyposażenie stacji zlewcej stanowią:

- kontener ze stali 1.4301 izolowany termicznie, ogrzewany elektrycznie z regulacją temperatury i wymuszoną wentylacją (przystosowany do pracy na wolnym powietrzu), instalacja elektryczna oświetleniowa
- kolorowy wyświetlacz LCD
- system sterowania z archiwizacją danych
- wejście USB – do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji
- przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury
- ciąg spustowy ze stali 1.4301
- rura doprowadzająca i odprowadzająca ze złączami
- rozdrabniacz frezowy z możliwością przeprowadzania serwisu bez konieczności wymontowywania urządzenia ze stanowiska oraz bez demontażu instalacji rurociągów
- układ automatycznego płukania
- elektrozawory sterujące zasuwą
- sprężarka
- moduł pomiarowy (pH, przewodność, temperatura)
- moduł identyfikujący rodzaj ścieków
- drukarka

- identyfikacja dostawców – karty zbliżeniowe
- naczynie pomiarowe z sitkiem ochronnym
- zasuwą nożową międzykołnierzową
- program do archiwizacji danych i fakturowania dostawców.

Zakres prac po stronie Dostawcy urządzenia powinien obejmować:

- dostawę na plac budowy
- montaż urządzeń
- uruchomienie instalacji
- szkolenie personelu
- dokumentację powykonawczą i DTR w języku polskim.

2.4. Sitopiaskownik

Sitopiaskownik zainstalowany zostanie w budynku sitopiaskownika ob. 2. Jest to zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków. Podczyszczanie mechaniczne obejmowało będzie separację części stałych flotujących, sedymentujących i zawieszonych oraz mineralnych.

W skład kompletnej dostawy wchodzi: sito bębnowe zintegrowane z praską skratek, piaskownik, płuczka piasku, przenośnik ślimakowy skratek, przenośnik ślimakowy piasku.

W skład zblokowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków wchodzi:

- **Sito bębnowe** zintegrowane z praską do odwadniania skratek z wyposażeniem:
 - kosz sita czyszczony hydraulicznie;
 - sito wyposażone w kosz obrotowy i układ dysz płuczających;
 - zintegrowana praska – system odwadniania i zagęszczania skratek;
 - odprowadzanie skratek za pomocą układu zrzutowego do pojemnika na skratki;
 - układ zasilania i sterowania.

Parametry techniczne sitopiaskownika:

- przepływ wg DP;
- średnica i prześwit sita wg DP;
- króciec dopływowy wg DP;
- moc silnika (sita i prasy) wg DP;
- zasilanie 400 V/50 Hz;
- stopień ochrony silnika IP65;
- silnik w wersji Ex;
- wymagane ciśnienie wody płuczającej 4-6 bar;
- zużycie wody płuczającej wg DP.
- **Piaskownik poziomo-wirowy z separatorem piasku** zintegrowany z sitem - wyposażenie:
 - układ napowietrzania wraz z armaturą,
 - dmuchawa,
 - instalacja połączeniowa;
 - zbiornik zbiorczy tłuszczu z automatycznym zgarniaczem i pompą tłuszczu;
 - układ zrzutowy piasku;
 - szafa sterownicza, sterownik i oprogramowanie.
- **Szafa zasilająco-sterownicza** wyposażona w:
 - sterownik ,
 - panel obsługowy;
 - sygnalizację pracy i awarii,
 - wyłącznik silnika i wyłącznik główny;

- zabezpieczenie przeciążeniowe;
- praca automatyczna / ręczna.

– **Płuczka piasku**

Urządzenie do wypłukiwania części organicznych z zanieczyszczonego piasku (polepszenie czystości piasku). Odseparowany piasek odprowadzany będzie za pomocą przenośnika ślimakowego zrzutową do kontenera na piasek.

Wszystkie elementy instalacji do mechanicznego oczyszczania ścieków mające kontakt z medium wraz z przenośnikami ślimakowymi powinny być wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk). Brak kontaktu pracujących łożysk z medium.

– **Przenośnik zbiorczy skratek**

Przenośnik ślimakowy.

Wymagania:

- długość zgodna z podaną w DP;
- nachylenie pracy ok. 0°
- średnica ślimaka wg DP;
- obudowa przenośnika – stal 1.4301;
- wykładzina obudowy o dużej gęstości odporna na ścieranie;
- ślimak – spirala bezwałowa, wykonanie stal węglowa o podwyższonej odporności na ścieranie.

– **Przenośnik zbiorczy piasku**

Podajniki ślimakowe.

Dane techniczne:

- długość zgodna z podaną w DP;
- nachylenie pracy ok. 0°
- średnica ślimaka wg DP;
- obudowa przenośnika – stal 1.4301;
- wykładzina obudowy o dużej gęstości odporna na ścieranie;
- ślimak – spirala bezwałowa, wykonanie stal węglowa o podwyższonej odporności na ścieranie.

Zakres prac po stronie Dostawcy urządzenia powinien obejmować:

- dostawę na plac budowy
- montaż urządzeń
- uruchomienie instalacji
- szkolenie personelu
- dokumentację powykonawczą i DTR w języku polskim.

2.5. Pompy

2.5.1. POMPY WIROWE POZIOME W USTAWIENIU SUCHYM

Pompy wirowe poziome suchostojące zostaną zainstalowane:

- w pompowni ścieków ob. 1, medium: ścieki surowe
- w budynku technologicznym nr 1 ob. 9 (pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego), medium: osad recyrkulowany ok. 1% s.m.
- w budynku technologicznym nr 1 ob. 9, medium: nagazowany osad fermentacyjny ok. 3% s.m.

Pompownia ścieków surowych.

- liczba pomp – 3 + 1 szt.;
- wydajność pompowni (praca 3 pomp) : $Q \geq 1000 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia: $H \geq 12,2 \text{ m}$
- rodzaj montażu: poziome, na sucho
- typ wirnika: otwarty (wortex) lub zamknięty 1-kanałowy
- wolny przelot: min. 125 mm
- nominalna moc silnika Pn: max. 22 kW
- moc na wale P2.1: max. 17,5 kW
- pobór mocy w p-cie pracy: max. 20 kW
- napięcie nominalne: 400 V
- prędkość obrotowa: max. 1500 obr/min
- sprawność w p-cie pracy: min. 69 %
- klasa sprawności: IE3
- masa pompy: max. 530 kg
- wał: stal 1.4021
- średnica króćca tłocznego i ssawnego: min DN 200
- wnętrza pompy i wirnik pokryte materiałem przeciwko wycieraniu, o przyczepności w warunkach mokrych min 13 N/mm^2 . Twardość powłok – min. 115 w skali Buholza
- silnik chłodzony olejem;
- odporne na zalanie (min. IP 68, budowa monoblokowa jak dla pompy zatapialnej)
- pompa odpowiednia do współpracy z falownikiem;

Pompownia osadu recyrkulowanego.

- liczba pomp – 2 + 1 szt.;
- Dla normalnej pracy oczyszczalni: $Q = 357 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_g = 2,2 \text{ m}$, $H_c = 4,5 \text{ m}$
- Praca dla układu awaryjnego – praca 2 pomp na 1 ruoc. tłoczny: $Q = 500 \text{ m}^3/\text{h}$ (2 pompy łącznie) , $H_g = 2,2 \text{ m}$, $H_c = 6,5 \text{ m}$
- rodzaj montażu: poziome, na sucho
- typ wirnika: otwarty (wortex) lub zamknięty 1-kanałowy
- wolny przelot: min. 125 mm
- nominalna moc silnika Pn: max. 9,0 kW
- moc na wale P2.1: max. 6,9 kW
- pobór mocy w p-cie pracy P1.1: max. 8,6 kW
- napięcie nominalne : 400 V
- prędkość obrotowa: max. 950 obr/min
- sprawność w p-cie pracy: min. 66 %
- masa pompy: max. 280 kg
- wał: stal co najmniej 1.4021
- średnica króćca tłocznego i ssawnego: DN 200
- silnik chłodzony olejem;
- odporne na zalanie (min. IP 68, budowa monoblokowa jak dla pompy zatapialnej)
- pompa odpowiednia do współpracy z falownikiem;

Maszynownia WKF. Pompa osadu cyrkulowanego.

- liczba – 1+1 szt.;
- dla normalnej pracy: $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_c = 7,5 \text{ m}$
- przy napełnianiu: $H \sim 16 \text{ m}$
- rodzaj montażu: poziomy, na sucho
- typ wirnika: otwarty (wortex)
- wolny przelot: min. 80 mm
- nominalna moc silnika Pn: max. 7,5 kW
- moc na wale P2: max. 5,5 kW
- napięcie nominalne : 400 V
- prędkość obrotowa: max. 950 obr/min
- sprawność pompy w p-cie pracy: min. 47 %

- średnica króćca tłocznego i ssawnego – co najmniej DN 80
- masa pompy: max. 170 kg
- silnik chłodzony powietrzem;
- pompa połączona wałem bezpośrednio z silnikiem (bez sprzęgła). Uszczelnienie mechaniczne;
- stopień ochrony IP 55
- pompa odpowiednia do współpracy z falownikiem;

Wymagania dotyczące charakterystyki elementów pomp:

Pompa wirowa odśrodkowa. Hydraulika powinna być przystosowana do tłoczenia ścieków surowych z grubymi ciałami stałymi, ciałami włóknistymi, ścieków z dużą ilością gazów. Pompa posadowiona na wytrzymałej podstawie przejmującej obciążenia statyczne i dynamiczne. Uszczelnienie wału pompy winno być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne. Uszczelnienie od strony medium - SiC/SiC (węgiel krzemu), a od strony silnika – C/MgSiO₄ lub SiC/SiC. Dopuszcza się uszczelnienie w kasecie. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Korpus pompy, silnika i wirnik - wykonane w całości z żeliwa nie gorszego niż EN-GJL-250. Elementy złączne - min. stal nierdzewna A2. Wał lub część końcowa wału, mająca kontakt ze ściekami, powinna być wykonana ze stali nierdzewnej co najmniej 1.4021.

Czujnik wilgoci zamocowany w komorze olejowej uszczelnień mechanicznych. W zestawie pompy – przekaźnik do podłączenia tego czujnika. Pompy powinny mieć też dodatkowy czujnik wilgoci w komorze silnika, możliwy do podłączenia w razie potrzeby.

Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy Klasa izolacji: min. F; Zabezpieczenie termiczne silnika.

2.5.2. POMPY WIROWE ZATAPIALNE

Pompy tego typu zainstalowane będą w pompowni flotatu z osadnika wstępnego ob. 3A i pompowni flotatu z osadników wtórnych ob. 6.

Medium pompowane: flotat z osadnika wstępnego i flotat z osadników wtórnych

Pompy powinny być odpowiednie do pompowanego medium.

Zastosowane pompy powinny mieć gabaryty i parametry jak niżej.:

Pompa flotatu z osadnika wstępnego.

- wydajność : $Q \geq 5 \text{ l/s}$
- wysokość podnoszenia: $H \geq 5 \text{ m}$
- rodzaj montażu zatapialna, stacjonarna
- typ wirnika: otwarty (wortex)
- wolny przelot min. 65 mm
- nominalna moc silnika P1: max 1,1 kW
- napięcie nominalne: 400 V
- prędkość obrotowa max. 1500 obr/min
- sprawność w p-cie pracy: min. 42 %
- masa pompy: max. 65 kg
- średnica króćca tłocznego min DN 65
- osprzęt: stopa sprzęgająca DN65 z kolanem + górny uchwyt prowadnic

Pompa flotatu z osadnika wtórnego.

- wydajność : $Q \geq 5 \text{ l/s}$
- wysokość podnoszenia: $H \geq 10 \text{ m}$
- rodzaj montażu zatapialna, stacjonarna
- typ wirnika: otwarty (wortex)
- wolny przelot min. 65 mm
- nominalna moc silnika Pn: max. 2,5 kW
- napięcie nominalne: 400 V

- prędkość obrotowa max. 1500 obr/min
- sprawność w p-cie pracy: min. 41 %
- masa pompy: max. 75 kg
- średnica króćca tłocznego min DN 65
- osprzęt: stopa sprzęgająca DN65 z kolanem + górny uchwyt prowadnic

Ogólna postać i gabaryty zastosowanych pomp powinny być zbliżone do przedstawionych w DP, tak aby można zrealizować instalację pompową zgodnie z układem przyjętym w DP.

Wymagania ogólne dla pomp zatapialnych:

Pompy powinny być przystosowane do tłoczenia ścieków surowych z grubymi ciałami stałymi, ciałami włóknistymi, ścieków z dużą ilością gazów.

Uszczelnienie wału pompy winno być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne. Uszczelnienie od strony medium - SiC/SiC (węglík krzemu), a od strony silnika – C/MgSiO₄ lub SiC/SiC. Dopuszcza się uszczelnienie w kasce. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Korpus pompy, silnika i wirnik - wykonane w całości z żeliwa nie gorszego niż EN-GJL-250. Elementy złączne - min. stal nierdzewna A2. Wał lub część końcowa wału, mająca kontakt ze ściekami, powinna być wykonana ze stali nierdzewnej co najmniej 1.4021.

Czujnik wilgoci zamocowany w komorze olejowej uszczelnień mechanicznych. W zestawie pompy – przekładnik do podłączenia tego czujnika. Pompy powinny mieć też dodatkowy czujnik wilgoci w komorze silnika, możliwy do podłączenia w razie potrzeby.

Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy Klasa izolacji: min. F; Zabezpieczenie termiczne. Pompa zatapialna - IP 68

Wyposażenie montażowe pomp zatapialnych: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający. Pompa wyciągana na prowadnicy 2-rurowej ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4301 i łańcuchu lub lince z materiału j.w.

2.5.3. POMPY WYPOROWE ROTACYJNE

Pompy wyporowe rotacyjne zostaną zainstalowane w pompowni osadów ob. 12.

Medium:

- flotat z zagęszczacza i piaskowników,
- osad wstępny zagęszczony ok. 5% s.m.;
- osad zmieszany zagęszczony ok. 5% s.m.

Zastosowane pompy powinny mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP), tj.:

- wydajność Q: w granicach podanych w DP,
- wysokość podnoszenia p: w granicach podanych w DP,
- moc zainstalowaną silnika P: nie większa niż podana w DP,
- obroty wynikające ze współpracy z falownikiem,
- masa m: nie więcej niż 125% wartości podanej w DP,
- przyłącza DN: zgodne z DP.

Ogólna postać i gabaryty zastosowanych pomp powinny być zbliżone do przedstawionych w DP, tak aby można zrealizować instalację pompową zgodnie z układem przyjętym w DP.

Zastosowane pompy powinny posiadać następujące cechy:

- pompy w zabudowie suchej, stanowiące kompletny agregat, tj. pompę wyporową silnik, przekładnię i sprzęgło zamontowane na wspólnej ramie;
- możliwość pracy w obu kierunkach (odwracalny kierunek przepływu);
- samozasysająca;
- okresowo mało wrażliwa na pracę „na sucho”;
- możliwość transportu medium z zawartością ciał włóknistych;
- rotory czterołopatkowe;
- jednostronne łożyskowanie wału celem szybkiej wymiany rotorów;

- rotory o bezpulsacyjnej skrótej geometrii;
- wymienne elementy ochronne komory roboczej (wkładki osiowe i obwodowe) tłoki rotacyjne i uszczelnienia;
- wał pompy bez styczności z pompowanym medium;
- silnik elektryczny z przekładnią kątową;
- silnik przystosowany do współpracy z falownikiem;
- silnik w klasie ochrony IP 55 i klasie izolacji F;
- klasa efektywności energetycznej IE2;
- uszczelnienie wałów powinno być bezobsługowe, z komorą smarującą-zabezpieczającą i systemem kontroli uszczelnienia;
- pompy wyposażone w zabezpieczenie przed suchobiegiem;
- pompy powinny być wyposażone w zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia;
- możliwość przeprowadzenia serwisu i napraw bez konieczności demontażu pompy;
- wykonanie materiałowe:
 - obudowa z żeliwa szarego nie gorszego niż GG-25;
 - tłoki całkowicie powleczone elastomerem NBR,
 - wymienny przedni i tylny osiowy element ochronny ze stali utwardzanej (trudnościeralnej);
 - przyłącza kołnierzowe ze stali ocynkowanej;
 - rama konstrukcyjna ze stali ocynkowanej;
 - osłona sprzęgła ze stali ocynkowanej.

2.5.4. POMPA ZATAPIALNA W WERSJI PRZENOŚNEJ

Pompy tego typu będą używane do odwadniania pomieszczenia pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego, pompowni wody technologicznej w budynku technologicznym nr 1 ob. 9 oraz pompowni osadów ob. 12.

Opis ogólny

- Pompa powinna posiadać parametry zbliżone do podanych w dokumentacji proj. (DP)
- Pompa powinna być wyposażona w wirnik otwarty lub półotwarty;
- Pompa powinna być wyposażona w podstawę będącą filtrem zabezpieczającym przed grubszymi zanieczyszczeniami oraz umożliwiającą stabilne ustawienie na dnie zbiornika;
- Króciec tłoczny pompy powinien być dostosowany do połączenia z tłocznym węzłem elastycznym.
- W zakres dostawy wchodzi:
 - kompletny agregat pompowy z wyłącznikiem pływakowym (wykonanie beziskrowe) zabezpieczającym przed suchobiegiem
 - kabel zasilający o długości min. 20 m
 - łańcuch do podnoszenia ze stali nierdzewnej o długości min. 4 m.

2.6. Mieszadła

2.6.1. MIESZADŁO ZATAPIALNE ŚREDNIOOBROTOWE

Mieszadła zatapialne średnioobrotowe z prowadnicami zostaną zainstalowane w reaktorach biologicznych ob. 4A i 4B (oprócz komór odgazowania) oraz w zbiorniku osadów zmieszanych ob. 11.

Mieszadło ma na celu zapobieganie sedymentacji osadu na dnie zbiornika. Mieszadło powinno być dostosowane do mieszanego medium i środowiska występującego nad medium.

Zastosowane mieszadło powinno mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP) tj.:

Komory predenitryfikacji.

- 1 szt. na komorę
- Śmigło 3-łopatowe o średnicy min 500 mm

– Napięcie	400	V
– Częstotliwość	50	Hz
– Znamionowa moc silnika P_n	max 1,75	kW
– Pobór mocy $P_{1.1}$ w pkcie pracy	max 1,4	kW
– Siła ciągu	min 440	N
– Prędkość obr. śmigła	max 290	obr/min
– Współczynnik siły ciągu	min 314	N/kW (mierzony wg ISO 21630)

Komora defosfatacji

– 1 szt. na komorę		
– Śmigło 2-łopatowe o średnicy	min 900	mm
– Napięcie	400	V
– Częstotliwość	50	Hz
– Znamionowa moc silnika P_n	max 1,75	kW
– Pobór mocy $P_{1.1}$ w pkcie pracy	max 1,5	kW
– Siła ciągu	min 860	N
– Prędkość obr. śmigła	max 145	obr/min
– Współczynnik siły ciągu	min 570	N/kW (mierzony wg ISO 21630)

Komora denitryfikacji

– 2 szt. na komorę		
– Śmigło 2-łopatowe o średnicy	min 900	mm
– Napięcie	400	V
– Częstotliwość	50	Hz
– Znamionowa moc silnika P_n	max 2,1	kW
– Pobór mocy $P_{1.1}$ w pkcie pracy	max 2,2	kW
– Siła ciągu	min 1190	N na mieszadło
– Prędkość obr. śmigła	max 180	obr/min
– Współczynnik siły ciągu	min 540	N/kW (mierzony wg ISO 21630)
– silnik w klasie energetycznej IE3		

Zbiornik osadów zmieszanych

– 1 szt. na komorę		
– Śmigło 3-łopatowe o średnicy	min 500	mm
– Napięcie	400	V
– Częstotliwość	50	Hz
– Znamionowa moc silnika P_2	max 2,5	kW
– Pobór mocy $P_{1.1}$ w pkcie pracy	max 1,6	kW
– Max siła ciągu	min 500	N
– Prędkość obr. śmigła	max 300	obr/min
– Współczynnik siły ciągu	min 312	N/kW (mierzony wg ISO 21630)

Wymagania ogólne dla mieszadeł zatapialnych średniobrotowych:

Mieszadła wyposażone w 1-stopniową przekładnię planetarną. Śmigło z poliuretanu lub stali CrNiMo-stal 1.4571 o konstrukcji odpornej na oplatanie przez zastosowanie zgiętej do tyłu krawędzi natarcia.

Silnik zatapialny. Ciepło silnika oddawane jest poprzez korpus bezpośrednio do medium. Uzwojenie jest wyposażone w układ monitorowania temperatury..

Uszczelnienie ma być zapewnione przez system 3-komorowy (komora wstępna, komora przekładni i komora uszczelnienia). Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze wstępnej. Uszczelnienie pomiędzy medium a komorą wstępną oraz komorą przekładni a komorą uszczelnienia zapewnia uszczelnienie

mechaniczne wykonane z pełnego węgla krzemu. Uszczelnienie między komorą wstępną a komorą przekładni oraz komorą uszczelnienia a silnikiem poprzez zastosowanie promieniowych pierścieni uszczelniających.

Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy.

Silnik asynchroniczny – IP 68, klasa izolacji min F, maksymalna ilość załączeń co najmniej 15 1/h. Maksymalna gł. zanurzenia - co najmniej 20 m

Wykonanie materiałowe

Materiał łopat – PUR – poliuretan, a dla większej średnicy od 900 mm - PUR+GFK (poliuretan wzmocniony żywicą poliestrową z włóknem szklanym) lub ze stali CrNiMo-stal 1.4571

Korpus – żeliwo szare klasy min EN-GJL-250 (GG25) pokryte powłoką antykorozyjną nie zawierającą rozpuszczalników, o przyczepności w warunkach mokrych min 14 N/mm²

Wał w części mającej kontakt z medium – min stal 1.4462

Wał w części nie mającej kontaktu z medium – min stal 1.4021

Przekładnia – koła planetarne i satelitarne wykonane ze stali min 1.7131

Uszczelnienie mechaniczne winno być wykonane z materiałów:

- SiC/SiC - pomiędzy cieczą a komorą wstępną
- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą wstępną a przekładnią planetarną
- SiC/SiC pomiędzy przekładnią planetarną a komorą uszczelniającą silnika
- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą uszczelniającą a silnikiem

Prowadnica mieszadła

Materiał: stal nierdzewna 1.4301

Przekrój wynikający z zaleceń producenta, lecz nie mniej, niż: 80x80x4 mm

Wykonanie: prowadnica 1 masztowa, obrotowa z górnym wspornikiem.

Prowadnica powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie +/- 60 stopni.

Wózek do opuszczania mieszadła po prowadnicy musi być wykonany ze stali min 1.4571 i w części mającej kontakt z prowadnicą musi być pokryty powłoką teflonową zabezpieczającą przed blokowaniem i przenoszeniem drgań.

Mocowanie prowadnicy do dna zbiornika za pomocą min. 2 kotew chemicznych.

Żurawiki do podnoszenia mieszadeł

Materiał: stal min 1.4301

Udźwig do 150 kg, wysięg co najmniej do 1100 mm

W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika wykonana ze stali 1.4301

Wszystkie elementy wyposażenia tj mieszadła, prowadnice, żurawiki powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić system.

2.6.2. MIESZADŁO ZATAPIALNE Z NAPĘDEM BEZPOŚREDNIM

Mieszadła z napędem bezpośrednim zostaną zainstalowane w reaktorach biologicznych ob. 4A i 4B w komorach odgazowania

Mieszadło ma na celu zapobieganie sedymentacji osadu na dnie zbiornika. Mieszadło powinno być dostosowane do mieszanego medium i środowiska występującego nad medium.

Zastosowane mieszadło powinno mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP) tj.:

– Liczba na zbiornik	– 1 szt.
– Napięcie	400 V
– Częstotliwość	50 Hz
– Znamionowa moc silnika P2	max 1,75 kW
– Pobór mocy w punkcie pracy	max 1,4 kW
– Prędkość obr.	max 915 rpm
– Śmigło	3-łopatowe z PUR lub stali 1.4571 o średnicy min 360 mm
– Siła ciągu	min 380 N
– Współczynnik siły ciągu	min 270 N/kW (mierzony wg ISO 21630)

Wymagania ogólne dla mieszadeł zatapialnych z napędem bezpośrednim

Śmigło - z piastą samoczyszczącą, zagięte do tyłu, odporne na zatkanie i opłatanie

Silnik zatapialny. Ciepło silnika oddawane jest poprzez korpus żeliwny bezpośrednio do medium. Uzwojenie jest wyposażone w układ monitorowania temperatury. Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy. Uszczelnienie po stronie medium - mechaniczne z węgla krzemowego, natomiast po stronie silnika – uszczelnienie z promieniowym pierścieniem uszczelniającym wału

. Klasa izolacji- min F (155°C) . Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze wstępnej. Nie dopuszcza się aby elektroda była umieszczona w komorze silnika.

Wykonanie materiałowe

Korpus – żeliwo szare klasy min EN-GJL-250 (GG25) pokryte powłoką antykorozyjną nie zawierającą rozpuszczalników, o przyczepności w warunkach mokrych min 14 N/mm²

Wał – stal nierdzewna min 1.4021

Śmigło ze stali 1.4571

PROWADNICA MIESZADŁA

Materiał: stal nierdzewna 1.4301

Przekrój wynikający z zaleceń producenta, lecz nie mniej, niż: 60x60x4 mm

Wykonanie: prowadnica 1 masztowa, obrotowa z górnym wspornikiem.

Prowadnica powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie +/- 60 stopni.

Wózek do opuszczania mieszadła po prowadnicy musi być wykonany ze stali min 1.4401 i w części mającej kontakt z prowadnicą musi być pokryty powłoką teflonową zabezpieczającą przed blokowaniem i przenoszeniem drgań.

Mocowanie prowadnicy do dna zbiornika za pomocą min. 2 kotew chemicznych.

ŻURAWIKI DO PODNOSZENIA MIESZADEŁ

Materiał: stal min 1.4301

Udźwig do 150 kg, wysięg co najmniej do 1100 mm

W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika wykonana ze stali 1.4301

Wszystkie elementy wyposażenia tj mieszadła, prowadnice, żurawiki powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić system.

2.6.3. MIESZADŁO PIONOWE WOLNOOBROTOWE

Mieszadła mechaniczne zatapialne, pionowe, dwuśmigłowe, wolnoobrotowe zostaną zainstalowane w wydzielonej komorze fermentacyjnej WKF ob. 14 i w zbiorniku osadu przefermentowanego ob. 16A.

Mieszadła powinny być adekwatne pod względem montażowym i funkcjonalnym do zastosowania w poszczególnych obiektach (ob. 14 i 16A) o wymiarach przedstawionych w Dokumentacji Projektowej (DP). Wykonawca dobierając mieszadła uwzględni m.in. kształt komory fermentacyjnej i zbiornika osadu przefermentowanego, ich gabaryty, wielkość włączów montażowych, położenie króćców, obecność przeszkód w mieszaniu (takich jak np. zanurzone w osadzie rurociągi) i inne cechy obiektów wynikające z DP.

Funkcją mieszadeł będzie wymieszanie osadu zapewniające homogenizację osadu w komorach wraz z likwidacją (zatapianiem) kożucha, jaki bez tego działania tworzyłby się na powierzchni cieczy. Pierwszy z wymienionych efektów zapewniać będzie głównie dolne śmigło (wirnik) mieszadła, a likwidację kożucha górne śmigło mieszadła.

Wymieszanie osadu powinno zapewniać, że różnica temperatur w przekroju pionowym mieszanej komory nie będzie większa niż 1°C. Wymieszanie osadu powinno zapewnić jednolitą zawartość suchej masy (gęstość) osadu w różnych częściach komory i zapobiegać sedymentacji części organicznych. Dopuszczalne jest, że piasek i podobny materiał może sedymentować w ilości nie przekraczającej 0,1% objętości komory na rok jej eksploatacji.

Mieszadła powinny być dostosowane do mieszanego medium i środowiska występującego nad medium. Mieszanym medium będzie fermentujący o zawartości do 5% s.m., o temperaturze 38°C, z zawartością zanieczyszczeń włóknistych i ścieralnych oraz pęcherzyków biogazu lub (w przypadku zbiornika ob. 16A) osad przefermentowany. Należy uwzględnić, że okresowo środowisko w komorach może być lekko kwaśne (pH 4÷7). Nad medium, w zamkniętej przestrzeni gazowej znajdować się będzie biogaz o nadciśnieniu do 4,0 kPa lub w szczególnych sytuacjach o podciśnieniu do 0,5 kPa.

Konstrukcja mieszadeł i sposób ich mocowania musi zapewniać stabilną, bezawaryjną pracę mieszadeł, bez nadmiernych drgań i hałasu. Dopuszczalny poziom hałasu wytwarzanego przez silnik z przekładnią nie może przekraczać 70 dB.

Zastosowane mieszadła powinny mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP), tj.:

- moc zainstalowaną silnika P: nie większą niż 125% wartości podanej w DP,
- masę m: nie większą niż 105% wartości podanej w DP,
- wielkość kołnierza do mocowania mieszadła DN: zgodną z DP.

Zastosowane mieszadła powinny posiadać następujące cechy:

- mieszadła powinny być dostosowane do pracy w obu kierunkach (obroty lewo/prawo),
- przekładnia powinna być w wykonaniu przeciwwybuchowym i fabrycznie napełniona olejem syntetycznym,
- silnik powinien być w wykonaniu przeciwwybuchowym ATEX Eex II T3 z zabezpieczeniem IP 55, o klasie izolacji F,
- silnik powinien być wyposażony w osłonę przeciwdeszczową,
- mieszadła powinny być wyposażone w labiryntowe, hydrauliczne uszczelnienie wału o wysokości dostosowanej do zakresu ciśnienia biogazu występującego w zbiornikach,
- wykonanie materiałowe:
 - śmigła mieszadła: stal 1.4301;
 - wał lub jego pokrycia: stal 1.4301;

- materiał korpusu uszczelnienia i dławnicy mający kontakt z cieczą: stal 1.4301;
- kołnierz mocujący: stal 1.0570 zabezpieczona antykorozyjnie.

2.6.4. MIESZADŁO POMPUJĄCE

Mieszadła pompujące z prowadnicami zostaną zainstalowane w reaktorach biologicznych ob. 4A i 4B. Ich zadaniem będzie recyrkulacja wewnętrzna ścieków z osadem biologicznym ze strefy odtleniania do strefy denitryfikacji.

Zastosowane mieszadła winny mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP), tj.:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| - liczba | 2 szt na komorę |
| - Dla normalnej pracy oczyszczalni: | Q= 140 l/s, Hg = 0,12 m, Hc = 0,7 m |
| - Praca dla układu awaryjnego : | Q= 140 l/s, Hg = 0,24 m, Hc = 0,8 m |
| - średnica nominalna śmigła | min 400 mm |
| - Znamionowa moc silnika P2 | max. 2,75 kW |
| - prędkość obrotowa: | max 710 obr/min. |
| - zasilanie: | 400 V |
| - mieszadło przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości | |

Wymagania ogólne dla mieszadeł pompujących:

Śmigło 3-skrzydłowe z piastą samoczyszczącą, zagięte do tyłu, odporne na zatkanie i opłatanie, wykonane ze stali min 1.4571.

Silnik zatapialny, napęd bezpośredni. Ciepło silnika oddawane jest poprzez korpus bezpośrednio do medium. Uzwojenie jest wyposażone w układ monitorowania temperatury. Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze uszczelniającej. W zakresie dostawy mieszadła – przekaźnik do podłączenia tego czujnika.

Uszczelnienie pomiędzy medium a komorą uszczelnienia - mechaniczne z pełnego węgla krzemu. Uszczelnienie między komorą uszczelnienia a silnikiem poprzez zastosowanie promieniowych pierścieni uszczelniających. Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy.

Silnik asynchroniczny – IP 68, klasa izolacji min F. Maksymalne zanurzenie - co najmniej 20 m.

Kołnierz DN 400 ze stali min 1.4571 (do przyspawania na rurociągu tłocznym) – w dostawie mieszadła .

Kabel ekranowany. Mieszadło przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości.

Wykonanie materiałowe:

Śmigło ze stali min 1.4571

Obudowa mieszadła – min stal 1.4571, współpracująca z kołnierzem DN 500

Korpus mieszadła – żeliwo szare klasy min EN-GJL-250 (GG25) pokryte powłoką antykorozyjną nie zawierającą rozpuszczalników, o przyczepności w warunkach mokrych min 14 N/mm²

Wał – min stal 1.4021 (między silnikiem i przekładnią) oraz co najmniej 1.4462 od strony ścieków, czyli między przekładnią a śmigłem

Prowadnica mieszadła

Materiał: stal nierdzewna 1.4301

Przekrój wynikający z zaleceń producenta, lecz nie mniej, niż 80x80x4 mm

Żurawiki do podnoszenia mieszadeł

Materiał: stal min 1.4301

Udźwig co najmniej do 150 kg,

W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika wykonana ze stali 1.4301

Wszystkie elementy wyposażenia tj mieszadła, prowadnice, żurawiki powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić system.

2.7. Wydzielona komora fermentacyjna WKF

Projektuje się budowę jednej komory fermentacyjnej zamkniętej WKF ob. 14.

Zbiornik komory fermentacyjnej WKF gazo- i wodoszczelny konstrukcji stalowej.

Ściany i przekrycie (dach) zbiornika obustronnie szklwione.

Grubość powłoki min. 260-460 μm , od strony wewnętrznej powłoka o zwiększonej twardości i odporności chemicznej w kolorze białym. Powłoka zewnętrzna w kolorze niebieskim.

Medium	osad fermentujący
pH	2-11
Temperatura maksymalna	do 40°C
Ciężar właściwy medium	10,0 kN/m ³
Obciążenie wiatrem do 8,0 m	0,5 kN/m ²
Obciążenie wiatrem powyżej 8,0 m	0,8 kN/m ²
Obciążenie śniegiem	1,1 kN/m ²

Kąt nachylenia dachu 15°. Szklwione panele dachowe montowane do samonośnej konstrukcji dachowej wykonanej z ocynkowanych ogniowo profili stalowych montowanych do opaski na górnej krawędzi zbiornika oraz do zwornika w środku dachu.

Maksymalne ciśnienie	+45 mbar
Maksymalne podciśnienie	- 7 mbar
Maksymalne ciśnienie robocze	+37 mbar
Maksymalne podciśnienie robocze	-5 mbar

Krawędzie paneli szklwionych zabezpieczone specjalnym stopem ze stali nierdzewnej.

Opaski górne, dolne i wiatrowe ze stali ocynkowanej.

Ściany, kopuła i fundament powinny być ocieplone. Rodzaj i grubość izolacji powinny być takie, aby był zachowany współczynnik przenikania ciepła $k=0,35 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$. Fundament komory, część denna stożkowa wykonana w wersji żelbetowej.

Warstwa izolacyjna ścian bocznych zabezpieczona blachą trapezową o grubości 0,5 mm, natomiast dachu zbiornika z blachy gładkiej o grubości 0,5 mm w tym samym kolorze co ściany.

W kopule komory powinno być zainstalowane mieszadło dwuśmigłowe, którego celem będzie wymieszanie zawartości komory i utrzymanie stałego stężenia osadu w całej przestrzeni komory. Wymagania dotyczące mieszadła podano w punkcie 2.4.2.

Wymiary i wyposażenie komory fermentacyjnej wg Dokumentacji Projektowej (DP).

Osprzęt komory fermentacyjnej

2.7.1. UJĘCIE BIOGAZU

Ujęcie biogazu zainstalowane zostanie na stropie komory fermentacyjnej WKF ob. 14.

Ujęcie biogazu powinno mieć parametry zbliżone do podanych w DP, tj:

- wydajność Q: nie mniejsza niż podana w DP,
- ciśnienie/podciśnienie zadziałania mechanicznego zaworu bezpieczeństwa stanowiącego element ujęcia: zgodne z podanymi w DP,
- wielkość kołnierza DN do mocowania ujęcia: zgodna z DP,
- średnice DN przyłącza biogazu, kominka wydmuchowego, przepustnic i mechanicznego zaworu bezpieczeństwa: zgodne z podanymi w DP.

Strata ciśnienia przy przepływie biogazu przez ujęcie z nominalną wydajnością Q nie powinna przekraczać 1,5 mbar.

Ujęcie biogazu powinno być wyposażone w następujące elementy:

- kołnierz mocujący do połączenia z kołnierzem na stropie komory,
- przyłączy biogazu,
- kominek wydmuchowy,
- mechaniczny zawór bezpieczeństwa nadciśnieniowo-podciśnieniowy,
- dwie przepustnice z napędem ręcznym na (na przyłączy biogazu i na kominku wydmuchowym),
- instalację zraszającą do gaszenia piany,
- przyłączy wody do gaszenia piany wyposażone w zawór elektromagnetyczny i zawór ręczny (wymagane ciśnienie wody min. 1 bar),
- złożę czyszczące z pierścieniami polipropylenowymi dla wychwytywania drobin piany i osadu z biogazu spoczywające na ruszcie podtrzymującym,
- szybko otwieralny właz górny,
- manometr tarczowy,
- króciec 3/4" dla detektora piany,
- króciec 1/2" dla czujnika ciśnienia.

Ujęcie biogazu powinno być wykonane ze stali 1.4301 lub podobnej.

2.7.2. BEZPIECZNIK CIECZOWY

Bezpiecznik cieczowy zainstalowany zostanie na stropie komory fermentacyjnej WKF ob. 14.

Zadaniem bezpiecznika będzie ochrona komory fermentacyjnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia biogazu lub wystąpieniem podciśnienia w komorze.

Zastosowany będzie bezpiecznik tzw. zewnętrzny, tj. montowany w przestrzeni na zewnątrz komory fermentacyjnej.

Bezpiecznik cieczowy powinien mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP), tj:

- wydajność Q: nie mniejsza niż podana w DP,
- ciśnienie/podciśnienie zadziałania: zgodne z podanymi w DP,
- wielkość kołnierza DN do mocowania bezpiecznika: zgodną z DP,
- średnice DN kominka wydmuchowego: zgodną z podaną w DP.

Bezpiecznik cieczowy powinien być wyposażony w następujące elementy:

- kołnierz mocujący do połączenia korpusu bezpiecznika z kołnierzem na stropie komory,

- układ wewnętrznych przegród, pólek, przelewów itp. niezbędnych dla wytworzenia odpowiednich zamknięć hydraulicznych i osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności działania,
- kominiek wydmuchowy,
- wypełnienie płynem na bazie glikolu, niezamarzającym do temperatury przynajmniej -30°C ,
- rurkowy wskaźnik poziomu płynu,
- przyłącza z zaworkami do napełniania i opróżniania bezpiecznika z płynu,
- manometr tarczowy.

Bezpiecznik cieczowy powinien być wykonany ze stali 1.4301 lub podobnej.

2.7.3. WIZJER

Wizjer zainstalowany zostanie na stropie wydzielonej komory fermentacyjnej WKF ob. 14.

Wizjer umożliwiać będzie wgląd we wnętrze komory fermentacyjnej - w przestrzeń znajdującą się pod wizjerem. Nie przewiduje się wizjera z oświetleniem stałym, zamiast tego dla poprawy widzialności używane będzie zewnętrzne źródło światła (latarka).

Wizjer winien mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP), tj:

- wielkość kołnierza DN do mocowania wizjera na króćcu przewidzianym na komorze: zgodna z DP,
- stosowalność do nadciśnienia: nie mniejszego niż podano w DP,
- masę m: nie większą niż 150% wartości podanej w DP.

Wizjer powinien być wyposażony w wewnętrzną wycieraczkę obsługiwaną ręcznie z zewnątrz.

Korpus wizjera powinien być wykonany ze stali 1.4301 lub podobnej, a część przeszklona ze szkła sodowo-wapniowego.

2.7.4. FILTR POLIPROPYLENOWY

Filtr polipropylenowy zainstalowany zostanie u podnóża wydzielonej komory fermentacyjnej WKF ob. 14, w przewidzianych dla tego celu żelbetowych komorach.

Zadaniem filtra polipropylenowego będzie wychwytywanie piany i osadu oraz kondensatu ze strumienia surowego biogazu ujmowanego z komory fermentacyjnej.

Ogólna postać i gabaryty zastosowanego filtra, rozmieszczenie króćców itp. powinny być zbliżone do przedstawionych w DP, tak aby można zrealizować zaprojektowaną instalację z filtrem polipropylenowym zgodnie z układem przyjętym w DP.

Filtr polipropylenowy powinien mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP), tj:

- wydajność Q: nie mniejszą niż podana w DP,
- średnice DN króćców przyłączeniowych: zgodne z podanymi w DP,
- średnice DN przepustnic (na przyłączach): zgodne z podanymi w DP.

Strata ciśnienia przy przepływie biogazu przez filtr z nominalną wydajnością Q nie powinna przekraczać 3,5 mbar.

Filtr polipropylenowy powinien obejmować następujące elementy:

- korpus filtra wsparty na nogach, z przyłączami dla biogazu, zamykany odkręcaną pokrywą, z dodatkowym włazem do usuwania wsadu filtrującego, ze stopą mieszczącą układ do ciągłego (przelewowego) usuwania kondensatu,
- dwie przepustnice z napędem ręcznym na przyłączach biogazu,
- złoże czyszczące z pierścieni propylenowych spoczywające na ruszcie podtrzymującym,

- zawór kulowy zaślepiiony korkiem dla awaryjnego usuwania wody z zamknięcia wodnego,
- króciec do uzupełniania wody i do płukania,
- króćce do podłączenia pomiaru ciśnienia i do poboru próbek,
- króciec odpowietrzający,
- dyszę spłukującą dla okresowego oczyszczenia złoża,
- syfonowe zamknięcie z odprowadzeniem kondensatu,
- płynowskaz dla wizualnej kontroli zamknięcia syfonowego,
- izolację termiczną (pianka poliuretanowa) zamknięcia syfonowego.

Filtr polipropylenowy powinien być wykonany ze stali 1.4301 lub podobnej.

2.8. Instalacja biogazu

2.8.1. ZBIORNIK BIOGAZU

Biogaz z komory fermentacyjnej poprzez odsiarczalnię biogazu kierowany będzie do zbiornika biogazu ob. 17.1. Będzie to zbiornik niskociśnieniowy, dwupowłokowy ze zmienną pojemnością wewnętrzną.

Zbiornik wraz z urządzeniami towarzyszącymi spełniał będzie następujące funkcje:

- magazynowanie nadmiaru biogazu w okresach wzrostu jego produkcji w komorze fermentacyjnej;
- stabilizacja ciśnienia w sieci biogazu.

Parametry technologiczne zbiornika wg Dokumentacji Projektowej.

Charakterystyka techniczna zbiornika

W skład kompletnego wyposażenia zbiornika biogazu powinny wchodzić następujące elementy:

Powłoka (membrana) zewnętrzna.

Membrana zewnętrzna powinna być wykonana ze specjalnie wzmocnionego tworzywa, którego głównym składnikiem jest tkanina poliestrowa obustronnie wzmocniona tworzywem PVC oraz powlekana elastycznym lakierem akrylowym tak by membrana była odporna na działanie warunków klimatyczno-atmosferycznych: promieni UV, wiatru, deszczu, pyłów, mikroorganizmów oraz na ścieranie mechaniczne i działanie pleśni.

Kolor materiału membrany: wskazany biały.

Powłoka (membrana) wewnętrzna.

Membrana wewnętrzna wraz z denną, powinna być wykonana z tworzywa poliestrowego oraz PVC powlekanego obustronnie lakierem akrylowym - co zwiększa jej mechaniczną odporność na ścieranie tak by zwiększyć i zapewnić całkowitą szczelność. Membrana wewnętrzna powinna być wykonana fabrycznie jako jednorodny element poprzez zastosowanie odpowiedniego typu spawania w wysokiej częstotliwości.

Powierzchnia szczytowa membrany zewnętrznej.

Na szczycie membrany zewnętrznej powinien być montowany specjalny system zwiększający dokładność i poprawność funkcjonowania systemu pomiaru wypełnienia zbiornika.

Wziernik.

Membrana zewnętrzna powinna być zaopatrzona we wziernik. Sposób mocowania oraz lokalizacja na zewnętrznej membranie powinny pozwalać na swobodną wizualną analizę położenia membrany magazynowej.

System mocujący membrany do fundamentu

Wszystkie mocujące elementy stalowe powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej.

Zainstalowane urządzenia technologiczne i AKPiA:

Wentylatory mechaniczne powietrza powinny być montowane na fundamencie przy zbiorniku magazynowym biogazu.

Wentylator powinien utrzymywać stałe, właściwe napięcie zewnętrznej powłoki, przy jednoczesnym zapewnieniu wymiany powietrza w przestrzeni pomiędzy membranami oraz ciśnienia w zbiorniku biogazu na poziomie ~20 mbar.

Dane techniczne wentylatorów powietrza wg DP.

Wentylator powietrza powinien być dostarczany w wykonaniu przeciwwybuchowym (Ex) – praca w strefie zagrożenia wybuchem.

Bezpiecznik cieczowy biogazu powinien być umieszczony na fundamencie w pobliżu zbiornika biogazu – dla przestrzeni gazowej.

Zadaniem tego urządzenia jest zabezpieczenie zbiornika przed nadmiernym wzrostem ciśnienia biogazu. Bezpiecznik cieczowy działa na zasadzie zamknięcia wodnego (cieczowego), działając samoczynnie gdy ciśnienie przekroczy wartość 25 mbar.

Bezpiecznik powinien być dostarczany wraz ze zbiornikiem jako kompletne urządzenie wykonane ze stali kwasoodpornej, z wizjerem dla kontroli ilości płynu tworzącego zamknięcie cieczowe.

Przepustnica regulacyjna powietrza powinna być umieszczona na fundamencie przy zbiorniku biogazu.

Przepustnica regulacyjna, powinna regulować samoczynnie ciśnienie pomiędzy powłokami zbiornika oraz pozwalać na wyprowadzenie nadmiaru powietrza gdy zbiornik jest wypełniany biogazem. Urządzenie to stanowi również dodatkowy element zabezpieczający przed powstaniem nadmiernego ciśnienia powietrza w przestrzeni międzypowłokowej.

Pomiar poziomu napełnienia, powinien być zlokalizowany na szczycie membrany zewnętrznej (ochronnej) zbiornika magazynowego biogazu.

Pomiar napełnienia zbiornika biogazu powinien odbywać się za pomocą ultradźwiękowego czujnika poziomu (sondy).

Czujnik ciśnienia, zlokalizowany na rurociągu biogazu do zbiornika biogazu – na odejściu do bezpiecznika cieczowego zbiornika.

Lokalna szafa zasilająco-sterownicza powinna być zlokalizowana możliwie blisko zbiornika lecz poza strefą zagrożoną wybuchem.

2.8.2. WĘZEŁ ROZDZIELCZO-TŁOCZNY BIOGAZU

Węzeł tłoczny biogazu ob. 17.2 zlokalizowany w kontenerze. Parametry pracy zgodne z podanymi w DP.

Wypożyczenie kontenera

- dmuchawy biogazu, filtr tkaninowy i układ ręcznych przepustnic dla każdej dmuchawy,
- czujniki ciśnienia
- detektor CH₄, manometry tarczowe, wentylatory ścienne w wyk. Ex, grzejnik elektryczny
- szafa elektryczna, by-pass z przepustnicą ręczną.

Dla zapewnienia celów technologicznych instalacji biogazu dobrano dmuchawy firmy o możliwie płaskiej charakterystyce. Dmuchawa płaskiej charakterystyce ma tę własność, że przy wymuszonym przez agregat czy kotły większym strumieniu przetłaczania daje prawie taki sam przyrost ciśnienia.

Wykonanie dmuchawy: przeciwwybuchowe: Ex II 3G/3G T2.

Silnik: wykonanie standardowe IEC Typ EEX e / 90. Napięcie 3x400V, częstotliwość 50 Hz. Silnik przystosowany do przetwornika częstotliwości.

Spręż statyczny wentylatora biogazu: 75 mbar.

Typ wentylatora: odśrodkowy.

Liczba ciągów/ wentylatorów biogazu/ filtrów tkaninowych: 2.

Układ połączeniowy pozwalający na zasilanie podwyższonym ciśnieniem agregatów prądotwórczych oraz kotłowni opalanej biogazem.

Układ pomiarowy biogazu z przepływomierzem na odcinku doprowadzenia biogazu do kotłowni zlokalizowanej w budynku technologicznym nr 2 ob. 15.

2.8.3. ODSIARCZALNIA BIOGAZU

Odsiarczania biogazu ob. 17.3.

Przewiduje się odsiarczanie biogazu w oparciu o stałe złożo suche z symultaniczną regeneracją powietrzem. Proces odsiarczania stosowany jest dla ochrony głównie urządzeń stalowych m.in. dla palników kotłowni i kogeneratora przed nadmierną korozyjnością.

Wymiary reaktora odsiarczania biogazu zgodne z DP.

Wydajność instalacji zgodna z DP.

Dane techniczne odsiarczalni biogazu zgodne z Dokumentacją Projektową (DP).

Wyposażenie odsiarczalni powinno obejmować:

- dmuchawę powietrza,
- głowicę analizy stężenia tlenu,
- rotametr,
- szafkę elektryczną
- układ przepustnic odcinających,
- 2 manometry tarczowe,
- króćce pomiarowe z zaworami kulowymi,
- mikrosterownik, elektrozawór i zawór zwrotny powietrza
- pomiar stężenia O_2 w biogazie,
- dodatkowe pomiary H_2S i CH_4 ,
- wykonanie materiałowe reaktorów stal 1.4301.

2.8.4. POCHODNIA BIOGAZU

Pochodnia biogazu ob. 17.4 przeznaczona jest do spalania nadmiaru produkowanego biogazu.

Powinna być urządzeniem w pełni automatycznym, które nie wymaga w czasie eksploatacji ingerencji obsługi. Zapalenie pochodni, kontrola płomienia oraz odcięcie dopływu biogazu powinno odbywać się automatycznie. Palnik pochodni powinien być wyposażony w osłonę stabilizacji płomienia pozwalającą zapalać i utrzymać płomień palnika przy silnym wietrze.

Parametry technologiczne pochodni biogazu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wyposażenie pochodni i wymagania materiałowe

- Elementy konstrukcyjne wykonane ze stali kwasoodpornej;
 - o elementy mające kontakt z biogazem stal min. 1.4571
 - o komora spalania stal min. 1.4828
 - o pozostałe elementy stal min. 1.4301
- Pochodnia z ukrytym płomieniem
- Ochrona pogodowa – rozwiązanie powinno zapewniać zapalenie pochodni w każdych warunkach pogodowych (zabezpieczenie przeciwwilgociowe, aparatura w wykonaniu co najmniej IP54).
- Przepustnica główna ręczna – z napędem dźwigniowym;
- Zawór główny elektryczny – wolno otwierający/szybko zamykający;
- Elektrozawór;

- Przerywacz płomienia, zgodnie z dyrektywami EU (Atex), obudowa ze stali, siatka przerywacza ze stali kwasoodpornej;
- Układ manometryczny dla ciśnienia palnika;
- Dopływ powietrza naturalnym ciągiem;
- Palnik inżektorowy z dyszami gazowymi i rurą mieszającą;
- Palnik pilotujący z zaworem odcinającym ręcznym oraz elektrozaworem;
- Elektrody zapłonowe z transformatorem;
- Czujnik UV dla detekcji płomienia zgodnie z DVGW.
- Lokalna szafa zasilająca sterownicza.
- Wyposażenie pochodni powinno być w wykonaniu Ex.

2.8.5. STUDNIA KONDENSATU

Studnia kondensatu ob. 17.5 jest jednym z elementów instalacji biogazu. Jest to studnia żelbetowa, w której znajduje się instalacja do odprowadzania kondensatu zawartego w biogazie.

- Rura centralna kondensatu wraz z wpaleniami oraz wszystkie obejmy i mocowania powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301.
- Do mocowania wyposażenia w betonie powinny być stosowane kotwy kwasoodporne wklejane (chemiczne).
- Studnia wykonana np. z kręgów betonowych łączonych na uszczelki.
- Najniższy krąg powinien być pełny (wykonany z dnem) - wysokość zgodnie z DP.
- W studni powinna być wykonana wentylacja naturalna.
- Płyta pokrywowa powinna być izolowana termicznie
- Właz typu lekkiego, uchylny ze stali 1.4301.
- W ścianie powinny być zabetonowane peszle dla kabli zasilających i sterowniczych - lokalizację, ilość oraz wielkość peszli wg branży elektrycznej.
- Rura i kształtki DN50 przewodu kondensatu wykonać ze stali 1.4301;
- Przed montażem rur centralnych powinny być osadzone króćce gazociągów.
- Studnia powinna być szczelna. Infiltracja wód gruntowych jest niedopuszczalna.
- Rurociągi powinny być wyprowadzone ok. 0,5 m poza obrys studni.
- Połączenia stal/HDPE powinny być wykonane za pomocą tulei kołnierzowych.
- Przejścia rurociągów przez studnię powinny być gazoszczelne, np. łańcuchowe.
- Rurociągi powinny być osadzone na sztywno.

2.9. Wymiennik ciepła

Wymienniki ciepła zainstalowane będą w maszynowni WKF w budynku technologicznym nr 2 ob. 15. Służą one do podgrzewania osadu fermentującego o zawartości ok. 5% s.m.

Ilość osadu wg DP.

Temperatura osadu na wejściu/wyjściu wg DP.

Temperatura wody na wejściu/wyjściu 70/63°C.

Moc cieplna wg DP.

Powierzchnia grzewcza wg DP.

Spadek ciśnienia max ok. 47 kPa.

Wymagania ogólne

- przeciwwprądowy przepływ osadu i czynnika grzewczego;
- pokrywa od strony kanału otwartego zawieszona na zawiasach;
- zabezpieczenie pokrywy przed kontaktem z medium za pomocą uszczelki gumowej;
- pokrywa bez podłączeń;
- oś spirali umieszczona poziomo;
- duża gładkość powierzchni kanału swobodnego przepływu powodująca efekt samooczyszczania;

- niezapychające się kanały zapewniające płynny przepływ osadu ze stałą prędkością;
- wykonanie materiałowe – stal 1.4404;
- możliwość kierowania osadu surowego przed wymiennik.

2.10. Wyposażenie zagęszczacza grawitacyjnego osadu ob. 10

W zagęszczaczu grawitacyjnym osadu wstępnego ob. 10 zainstalowane będzie mieszadło prętowe wolnoobrotowe ze zgarniaczami dennym i powierzchniowym oraz korytem przelewowym z fartuchem osłonowym i lejem flotatu. Zadaniem zagęszczacza jest zagęszczenie osadu wstępnego do zawartości suchej masy ok. 4 % i odprowadzenie wód nadosadowych. Wymiary wyposażenia zagęszczacza powinny być dostosowane do wymiarów zbiornika i zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej (DP).

W skład wyposażenia objętego jedną dostawą wchodzi:

- mieszadło prętowe z wałem centralnym i napędem;
- zgarniacz segmentowy osadu dennego;
- zgarniacz ciągły z kieszenią magazynową flotatu;
- szafa zasilająco-sterownicza;
- układ koryt zbierających wody nadosadowe z jednostronnym przelewem trapezowym i deską nurnikową;
- pomost stalowy z otworami montażowymi przystosowany do zainstalowania centralnego układu napędowego mieszadła i przykrycia hermetycznego.

Wyposażenie zagęszczacza powinno być wykonane ze stali 1.4301.

Zakres dostaw i zobowiązań

- wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia na teren budowy kompletnego wyposażenia łącznie z DTR (montaż, eksploatacja, serwis)
- zamontowanie urządzeń mechanicznych, elektrycznych i sterowniczych dostosowanych do wizualizacji pracy zgarniacza
- uruchomienie mechaniczne (tzw. rozruch mechaniczny)
- przeprowadzanie rozruchu 24 godz. i 72 godz. (natychmiast po rozruchu 24 godz. Jeśli nie ma usterek).

2.11. Zgarniacze osadu w osadnikach wstępnym i wtórnych

Zgarniacze należy wykonać w nawiązaniu do rysunków projektu konstrukcyjnego osadników:

- wstępnego ob. 3 – 1 szt.;
- wtórnych ob. 5A i 5B – 2 szt.

W skład kompletnego wyposażenia osadników wchodzi:

- zgarniacze denne osadu
 - dla osadnika wstępnego – łopatowy z łopata segmentową trzyczęściową;
 - dla osadników wtórnych - łopatowy z łopata ciągłą czteroczęściową;
- zgarniacze śrubowe powierzchniowe flotatu.

Zgarniacze mają za zadanie usuwanie osadu z dna osadników oraz zgarnianie i usuwanie części pływających (flotatu) z powierzchni ścieków.

Podstawowe wymiary i funkcje przedstawiono na rysunkach przedmiotowych osadników.

W skład kompletnej dostawy wyposażenia osadników wchodzi:

- zgarniacz denny osadu
- zgarniacz powierzchniowy ślimakowy części pływających z kompensacją zmiennego poziomu napełnienia
- komora części pływających z sondą radarową pomiaru poziomu oraz z napędem regulacyjnym położenia komory

- pompa części pływających
- rurociąg ssawny części pływających
- rurociąg tłoczny części pływających z odprowadzeniem do koryta obwodowego
- żurawik do wyciągania pompy
- pomost obrotowy z napędem jazdy i systemem czyszczenia i ogrzewania bieżni
- system czyszczenia koryta zbiorczego ścieków oczyszczonych
- nadbudowa kolumny centralnej pod łożysko zgarniacza
- blacha rozptywowa o średnicy wg DP
- rura zasilająca z dyfuzorem rozptywowym o średnicach wg DP
- mocowanie rury zasilającej
- przelewy trapezowe mocowane do koryta żelbetowego zbiorczego ścieków
- deska nurnikowa koryta zbiorczego do zatrzymywania części pływających
- koryto zrzutowe części pływających
- wykonanie materiałowe stal 1.4301
- szafa zasilająco-sterownicza z okablowaniem.

Zakres dostaw i zobowiązań Wykonawcy

- Dostawca zobowiązany jest do dostarczenia urządzeń (wyposażenia osadników) na budowę łącznie z DTR urządzenia oraz zespołów takich jak przekładnie, silniki, łożysko wielkogabarytowe, szafa sterownicza.
- Dokonania montażu mechanicznego i elektrycznego
- Dokonania regulacji przelewów trapezowych
- Uczestniczenie w rozruchu 24 h i 72 h i ostateczna regulacje przelewów i rynien
- Uczestniczenie w rozruchu technologicznym
- Zapewnienie serwisu w okresie rozruchu, gwarancji – nieodpłatnie
- Serwis pogwarancyjny - odpłatny.

2.12. Dmuchawy (sprężarki) powietrza

Sprężarki powietrza zainstalowane będą w budynku technologicznym nr 1 ob. 9. Zadaniem ich jest dostarczenie powietrza do systemu napowietrzania drobnopęcherzykowego w reaktorach biologicznych ob. 4A i 4B.

- Typ: Sprężarka rotacyjna niskociśnieniowa
- Wydajność: zgodna z dokumentacją projektową DP
- Spręż $\Delta p = 6,5 \text{ m H}_2\text{O}$
- Moc silnika wg DP
- Poziom hałasu z obudową 70 dB

Wymagania ogólne:

- sprężarka z systemem antypulsacyjnym,
- korpus sprężarki chłodzony powietrzem,
- obudowa dźwiękochłonna, wentylowana mechanicznie z tacą olejową;
- układ ssący z tłumikiem zintegrowanym z filtrem,
- manometr różnicowy na wlocie do dmuchawy (wskaźnik zanieczyszczenia filtra),
- przyłącze elastyczne z wbudowanym zaworem zwrotnym klapowym, z opaskami zaciskowymi,
- odporna na skręcanie rama nośna ze zintegrowanym tłumikiem tłoczenia,
- manometr na tłoczeniu,

- wyłącznik ciśnienia oleju ze wskazaniem ciśnienia oleju,
- samonapinające pasy napędowe,
- silnik dmuchawy przystosowany do współpracy z falownikiem,
- klasa sprawności IE3
- klasa izolacji F z wbudowanymi termistorami,
- klasa ochrony IP 55,
- napięcie 400 V,
- częstotliwość 50 Hz.

2.13. Ruszty napowietrzające

W reaktorach biologicznych ob. 4A i 4B ścieki poddawane będą oczyszczaniu metodą osadu czynnego. Osad czynny biorący udział w rozkładzie węgla organicznego będzie napowietrzany za pomocą wysokosprawnego napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą płaskich panelowych dyfuzorów membranowych o długościach membrany nie mniejszej niż 1000mm i nie większej niż 4300mm i minimalnej szerokości nie mniejszej niż 150mm zasilanych powietrzem z dmuchaw umieszczonych w stacji dmuchaw w budynku technologicznym nr 1 ob. 9.

Wymiary rusztów napowietrzających zgodne z podanymi w DP.

Zapotrzebowanie tlenu dla reaktorów zgodne z DP.

- System napowietrzania powinien obejmować:
 - panele napowietrzania drobnopęcherzykowego zapewniające parametry technologiczne wg DP z rurociągami rozprowadzającymi powietrze wewnątrz komór napowietrzania;
 - elementy mocowania paneli do dna;
 - elementy mocowania rur do ścian i dna,
 - kształtki mocujące.

Powyższe elementy muszą stanowić całość pochodzącą od jednego Dostawcy i posiadać jego gwarancję.

- Charakterystyka systemu napowietrzania:
 - materiały powinny być odporne na warunki atmosferyczne mogące wystąpić w okresie montażu tj. temperatury od +5°C oraz promieniowanie UV lub należy zagwarantować odpowiedni sposób ochrony w czasie instalowania;
 - podstawy dyfuzorów powinny być wykonane z materiału o właściwościach fizyko-chemicznych nie gorszych niż wysokoudarowe UPVC;
 - system napowietrzania o niskim zapotrzebowaniu energetycznym. Maksymalne ciśnienie na wejściu do systemu dla jednego ciągu technologicznego nie wyższe niż $p=600\text{mbar}$ dla maksymalnej ilości powietrza $2256\text{ Nm}^3/\text{h}$;
 - stosować rozwiązania, w których membrany zapewniają funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania tak, aby wyeliminowana była konieczność stosowania dodatkowych elementów wyposażenia takich jak: oddzielny zawór zwrotny.
 - wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, nawet przy minimalnym przepływie powietrza.
 - konstrukcja dyfuzora musi zapewnić stabilną pracę całego układu napowietrzania w przypadku mechanicznego uszkodzenia części membran.

- konstrukcja dyfuzora oraz materiał membrany musi charakteryzować się niskim oporem przepływu powietrza. Maksymalna dopuszczalna strata ciśnienia na pojedynczym dyfuzorze nie może być większa niż 60 mbar;
- sposób montażu membrany musi zagwarantować możliwość jej wymiany bez konieczności jednoczesnej wymiany podstaw dyfuzorów lub całych kompletnych dyfuzorów.
- standardowy transfer tlenu SOTE dla maksymalnego obciążenia powietrzem zapewniające transfer tlenu SOR określony w DP poszczególnych sekcji nie może być niższy niż 32%. Wartość SOTE musi być podana w odniesieniu do wzorcowego stężenia substancji rozpuszczonych w ściekach $TDS \leq 1000 \text{ mg/l}$.
- gęstość dyfuzorów powinna być dobrana w taki sposób, aby przy zachowaniu wymagań technologicznych określonych w DP zapewnić wymieszanie masy osadu w poszczególnych strefach przy min ilości powietrza wynoszącej $300 \text{ Nm}^3/\text{h}$ na strefę i aby stosunek powierzchni dna do powierzchni membran AT/AD wynosił odpowiednio sekcja 1: nie więcej niż 7,5, sekcja 2: nie więcej niż 9 i sekcja 3 nie więcej niż 12,5.
- płyty napowietrzające mocowane bezpośrednio do dna komory;
- system odwodnienia;
- prosty i szybki montaż;
- płynny i szeroki zakres regulacji;
- niezatykający się dopływ powietrza;
- trwałość i niezawodność systemu napowietrzania;
- zminimalizowana obsługa i dozór nad instalacją;
- przy dalszej rozbudowie czas wyłączenia z eksploatacji skrócony do minimum;

Dostawca powinien zapewnić nadzór nad montażem i rozruchem systemu napowietrzania.

2.14. Zestaw hydroforowy

Zestaw hydroforowy będzie zainstalowany w budynku technologicznym nr 1 ob. 9. Jego zadaniem będzie dostarczenie wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) na potrzeby urządzeń oczyszczalni ścieków. Zastosowany zestaw powinien mieć parametry zbliżone do podanych w DP (Dokumentacji Projektowej) tj.:

- zestaw 3-pompowy
- wymagana wydajność w zakresie podanym w DP;
- wymagane ciśnienia w zakresie podanym w DP;
- typ pomp: poziome, jednostopniowe;
- maksymalna moc zainstalowana nie większa niż 10% w stosunku do podanej w DP;
- przyłącza DN zgodnie z DP.

Gabaryty i rozmieszczenie króćców powinny być zbliżone do przedstawionych w DP tak aby można realizować instalację zgodnie z układem przyjętym w DP.

Zestaw hydroforowy powinien być wyposażony w:

- o sterownik mikroprocesorowy + przełączaną przetwornicę częstotliwości
- o zabezpieczenie przed suchobiegiem w postaci pływaka umieszczonego w zbiorniku
- o szafę zasilająco-sterowniczą z okablowaniem między szafą a urządzeniami.
- Układ mechaniczny powinien być wyposażony w:
 - o armaturę na ssaniu pomp – przepustnica zaporowa międzykołnierzowa;

- armaturę na tłoczeniu pomp – zawór zwrotny kulowy, przepływomierz;
- kolektory ssawny i tłoczny z rur stalowych ze stali nierdzewnej 1.4301;
- manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia.

2.15. Automatyczny filtr do wody technologicznej

W skład instalacji wody technologicznej wchodzi automatyczny filtr samooczyszczający. Zostanie on zainstalowany w budynku technologicznym nr 1 ob. 9

Wymagania ogólne:

- Automatyczny filtr:
 - korpus filtra z króćcami przyłączeniowymi;
 - komplet wkładów filtracyjnych o dokładności 100 mikrometrów;
 - motoreduktor z napędem elektrycznym do napędu mechanizmu oczyszczania się filtra;
 - armatura odcinająca: zawór zrzutowy – przepustnica z napędem elektrycznym.
- System sterowania:
 - manometr różnicowy nastawny;
 - armatura sterująca z napędem pneumatycznym;
 - szafa zasilająco-sterująca z okablowaniem między szafą a urządzeniami.

Wymagania szczegółowe:

- Medium filtrowane:
 - ścieki oczyszczone (po osadnikach wtórnych)
 - zawiesina ogólna: 20 ÷ 50 mg/l
 - pH: 6 ÷ 8
- Wydajność: wg DP
- Dokładność filtracji wg DP
- Ciśnienie układu: wg DP
- Maksymalna temperatura robocza 90°C
- Dopuszczalna strata ciśnienia w normalnych warunkach pracy: do 0,25 bar

Wymagania konstrukcyjno-materiałowe:

- Korpus filtra: stal węglowa 1.0038
- Elementy wewnętrzne 1.4301
- Zawór popłuczny: stal 1.4408
- Filtr nie wymagający do płukania z zewnątrz obcego medium
- Wkłady filtracyjne szczelinowe stożkowe ze stali stopowej (8 szt.) (nie ma zużycia wkładów filtracyjnych i mogą być czyszczone)
- Podczas procesu płukania nie może następować spadek wydajności filtra
- Strata wody dla całego cyklu płukania wynosi 520 l
- Możliwość doboru różnych parametrów sterowania: wg ciśnienia różnicowego lub w cyklu czasowym.
- Pierwsze uruchomienie filtra przeprowadzane przez serwis dostawcy urządzenia.

2.16. Maceratory

Urządzenia te służą do rozdrabniania części stałych i włóknistych zawartych w osadzie ściekowym.

Zainstalowane maceratory powinny być odpowiednie dla danego medium oraz posiadać parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP).

2.16.1. MACERATOR NOŻOWY

Maceratory nożowe zostaną zainstalowane w pompowni osadów ob. 12.

Medium:

- osad wstępny zagęszczony ok. 5% s.m.;
- osad zmieszany zagęszczony ok. 5% s.m. do układu cyrkulacji grzewczej na WKF

Parametry maceratorów:

- wydajność Q: w zakresie podanym w DP,
- moc pobierana N: max 140% w stosunku do podanej w DP;
- przyłącza DN: zgodne z DP.

Charakterystyka zastosowanych maceratorów:

- przystosowane do odbioru i rozdrabniania części stałych zawartych w osadzie;
- zmienny stopień rozdrabniania regulowany dociskiem noży tnących do sita;
- prosty i szybki dostęp do układu tnącego;
- górna pokrywa zamykana na szybkozłącza z regulacją siły domknięcia;
- uszczelnienie wału mechaniczne parą pierścieni ślizgowych;
- olejowa komora zaporowa zabezpieczająca uszczelnienie;
- silnik w klasie ochrony IP 55 i klasie izolacji F;
- klasa efektywności energetycznej IE2;
- szybkie usuwanie ciał obcych z separatora przez otwór rewizyjny;
- zawór odpowietrzająco-spustowy na pokrywie;
- wyłącznik bezpieczeństwa w przypadku otwarcia pokrywy w czasie pracy maceratora lub w czasie konserwacji i napraw;
- podstawa i stopy maceratora wykonane ze stali kwasoodpornej;
- gazowy teleskop ułatwiający otwieranie pokrywy;
- automatyczna kontrola docisku noży do sita;
- automatycznie sterowana praca nawrotna układu tnącego zabezpieczająca głowicę przed blokadą;
- przyłącza kołnierzowe stalowe, ocynkowane ogniowo;
- opór hydrauliczny maceratora ok. 0,15-0,2 bara.

2.16.2. MACERATOR FREZOWY

Maceratory zainstalowane będą w budynku technologicznym nr 2 ob. 15

Medium: nagazowany osady cyrkulowany ok. 3% s.m..

Parametry maceratorów:

- wydajność Q: w zakresie podanym w DP,
- moc pobierana N: max 140% w stosunku do podanej w DP;
- przyłącza DN: zgodne z DP.

Charakterystyka zastosowanych maceratorów:

- Macerator dwuwałowy frezowy z separatorem;
- Przeciwbieżna praca frezów
- Jednoczęściowy korpus części roboczej
- Zróżnicowana prędkość obrotowa frezów
- Ilość frezów na każdym wale min. 6
- Frezy wykonane ze stali hartowanej 1.7218
- Szerokość frezów do 8 mm
- Możliwość wymiany pojedynczych frezów
- Prędkość obrotowa napędu 120-150 obr./min.

- Napęd z przekładnią kątową
- Dopuszczalny przepływ większy co najmniej o 50% przepływu nominalnego pompy
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą bez systemu ciśnieniowego
- Króćce dokręcane dostosowane do średnic rurociągu
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez wymontowywania urządzenia oraz napędu oraz bez demontażu instalacji rurociąkowej (wymiana frezów, uszczelnień, elementów ochronnych).

2.17. Wirówka odwadniająca

Wirówki zainstalowane będą w budynku technologicznym nr 2 ob. 15 w stacji odwadniania i higienizacji osadu. Zadaniem wirówek jest odwadnianie osadów ściekowych.

Zakres dostawy powinien obejmować kompletne wyposażenie niezbędne do prowadzenia prawidłowego procesu odwadniania osadu.

Ogólna charakterystyka wirówek:

- poziomy bęben cylindryczno - stożkowy. Część cylindryczna bębna - odlew odśrodkowy, nie dopuszcza się spawania bębna;
- wprowadzenie osadu przefermentowanego przez nieruchomą rurę wlotową,
- współosiowy przenośnik ślimakowy,
- niezależne napędy elektryczne bębna i ślimaka,
- wszystkie części mające styczność z osadem powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej,
- elementy usytuowane na wlocie i wylocie oraz strefy ulegające przyspieszonemu zużyciu muszą być wykonane z materiału odpornego na ścieranie,
- napęd główny (bębna) przystosowany do współpracy z falownikiem,
- napęd pomocniczy przystosowany do współpracy z falownikiem ,
- czujnik drgań;
- czujniki temperatury łożysk głównych.

Wirówka końcowego odwadniania osadu

Medium: osad przefermentowany ok. 3 % s.m..

W zakres kompletnej dostawy wchodzi:

- wirówki dekantacyjne;
 - przepustowość wirówki zgodna z DP (dokumentacją projektową);
 - zawartość suchej masy: ok. 3 %;
 - stopień odwodnienia powyżej 22 % s.m;
 - zużycie polielektrolitu wg DP
 - moc zainstalowana zgodna z DP
 - ilość wody do płukania bębna wirówki wg DP
 - ilość wody do stacji polielektrolitu wg DP
 - ciśnienie wody płuczającej zgodne z DP;
 - czas pracy instalacji wg DP;
- przepływomierz elektromagnetyczny;
- pompy nadawcy wyporowe rotacyjne sterowane falownikami
 - wydajność wg DP
 - ciśnienie robocze wg DP;
 - moc silnika wg DP
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem;
- automatyczna stacja roztwarzania i dozowania polielektrolitu

- trzykomorowy zbiornik mieszania, dojrzewania i magazynowania polielektrolitu (wykonanie PP);
- system dozowania sproszkowanego polielektrolitu;
- pojemnik na polielektrolit wykonany ze stali nierdzewnej wraz z przykryciem;
- system rozcieńczania polielektrolitu wraz z armaturą;
- 2 mieszadła elektryczne;
- czujnik poziomu w zbiorniku magazynowym;
- rurociągi spustowe z armaturą;
- rurociągi osadowe i przewody polielektrolitu ze stali KO z kompletną armaturą;
- pompa śrubowa emulsji;
- pompa dozowania polielektrolitu;
- szafka zasilająco-sterownicza ze sterownikiem mikroprocesorowym;
- przepływomierz elektromagnetyczny polielektrolitu;
- pompy śrubowe roztworu polielektrolitu sterowane falownikiem
 - wydajność wg DP;
 - ciśnienie tłoczenia max 2 bary;
 - moc silnika wg DP
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem
- szafa zasilająco-sterownicza dla pompy nadawy, wirówki i zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu;
- kable zasilające i sterownicze pomiędzy szafą sterowniczą a wszystkimi napędami i AKPiA;
- przewody osadowe i polielektrolitu ze stali KO z kompletną armaturą.

Zakres prac po stronie Dostawcy urządzenia powinien obejmować:

- dostawę na plac budowy
- nadzór nad montażem technologicznym urządzeń
- uruchomienie instalacji
- optymalizacja procesu
- szkolenie personelu.

2.18. Zagęszczacz osadu

Zagęszczacz mechaniczny taśmowy osadu nadmiernego będzie zainstalowany w budynku technologicznym nr 1 ob. 9.

Jego zadaniem jest zmniejszenie uwodnienia osadu nadmiernego do wymaganych parametrów przy jak najmniejszym zużyciu polielektrolitu i energii elektrycznej.

Zastosowany zagęszczacz powinien mieć parametry zbliżone do podanych w DP, tak by można zrealizować instalację zgodnie z rozwiązaniem przyjętym w dokumentacji.

Instalacja zagęszczania osadu nadmiernego

Wydajność hydrauliczna zgodna z podaną w DP.

Obciążenie suchą masą wg DP.

Uwodnienie początkowe ok. 99,2%;

Wymagane uwodnienie końcowe 94,0%

W zakres kompletnej dostawy wchodzi:

- Zagęszczacz taśmowy o przepustowości jak w DP z silnikiem przystosowanym do współpracy z falownikiem
- Pompa nadawy, wyporowa śrubowa przystosowana do falownika o wydajności dostosowanej do zagęszczarki
- Przepływomierz elektromagnetyczny

- Mieszacz osadu z polielektrolitem
- Pompa wody płuczającej
- Pompa osadu zagęszczonego, wyporowa śrubowa, dwustopniowa przystosowana do falownika o wydajności dostosowanej do zagęszczarki
- Automatyczna dwukomorowa stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu (polielektrolit z emulsji):
 - zbiornik przygotowania polielektrolitu z mieszadłem,
 - zbiornik magazynowy
 - pompa podająca emulsję do zbiornika,
 - układ wtórnego rozcieńczania
 - pompa dozująca polielektrolit,
- Rurociągi osadu oraz rurociągu polielektrolitu w stacji zagęszczania ze stali KO wraz z kompletną armaturą
- Szafa zasilająco-sterownicza instalacji zagęszczania osadu
- System sterowania, szafy sterownicze, kable zasilające i sterownicze pomiędzy szafą sterowniczą, a wszystkimi napędami i AKPiA.

Wykonanie materiałowe zbiorników (zarobowego i magazynowego) oraz mieszacza osadu ze stali 1.4301.

2.19. Silos wapna

Silos będzie służył do magazynowania wapna palonego i zlokalizowany zostanie na zewnątrz budynku technologicznego nr 2 ob. 15 w pobliżu pomieszczenia odwadniania końcowego i higienizacji osadu.

Zbiornik pionowy o pojemności wg DP.

Wyposażenie silosu powinno obejmować:

- hermetyczny system załadowniczy do załadunku z cementowozów;
- klapę bezpieczeństwa;
- zasuwy nożowe;
- filtry tkaninowe (strząsane ręcznie);
- sygnalizator poziomu napełnienia (pomiar ciągły);
- czujnik ciśnienia;
- elektrowibrator (do wzruszania wapna w silosie);
- dozownik wapna z płynnie regulowanym wydatkiem;
- mieszacze boczne;
- właz rewizyjny;
- drabina wejściowa;
- pomosty;
- barierki zabezpieczające.

Wykonanie materiałowe silosu: stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie.

Dozownik wapna: stal nierdzewna.

2.20. Mieszacz osadu z wapnem

Zadaniem mieszacza będzie dokładne wymieszanie odwodnionych na wirówce osadów ściekowych z wapnem celem ich higienizacji. Urządzenie to będzie zainstalowane w budynku technologicznym nr 2 ob. 15. Przepustowość mieszacza zgodna z podaną w dokumentacji projektowej (DP).

Konstrukcja urządzenia powinna być wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301. Pokrywa mieszacza powinna posiadać dwa kosze zasypowe – jeden do przyjmowania odwodnionego osadu, drugi – wapna. Komora mieszania dwuwahłowa. Ułożyskowanie wałów szczelne. W dolnej części obudowy powinien być usytuowany otwór zrzutowy mieszaniny. Napęd wałów

roboczych z dwóch niezależnych silników elektrycznych poprzez przekładnie ślimakowe. Napęd montowany do korpusu mieszacza. Położenie napędu dostosowane do warunków pracy.

Sterowanie mieszaczem osadu automatyczne. Sterowanie umożliwiające współpracę z innymi urządzeniami technologicznymi i zdalne sterowanie za pomocą komputera. Mieszacz powinien być wpięty w układ sterowania wirówką odwadniającą lub w instalację podawania wapna.

Do jednego kosza zasypowego podawane jest przy pomocy przenośnika ślimakowego wapno, do drugiego - odwodniony osad. Poprzez otwory zasypowe trafiają one do komory mieszania. Łopatki wałów napędowych, obracających się przeciwbieżnie, dokładnie mieszają składniki.

W skład urządzenia wchodzi:

- pokrywa z otworami zasypowymi
- kosze zasypowe (wapna i osadu)
- korpus z komorą mieszania
- otwór zrzutowy mieszaniny
- wały napędowe łopatek
- łopatki mieszające
- silniki elektryczne napędu
- przekładnia ślimakowa
- szafa zasilająco-sterownicza.

2.21. Biofiltr ob. 13

Biofiltr ma na celu neutralizację związków zapachowych uciążliwych dla otoczenia w oparciu o technologię biofiltracji. Urządzenie przeznaczone do pracy automatycznej.

Złowne powietrze odciągane będzie:

- z zagęszczacza grawitacyjnego osadu ob. 10;
- ze zbiornika osadów zmieszanych ob. 11.

W biofiltrze następuje biologiczny rozkład związków złownych przez mikroorganizmy znajdujące się w złożu filtracyjnym (biomasie). Wymagana wydajność systemu dezodoryzacji zgodna z DP. Materiały użyte do budowy instalacji dezodoryzacji powinny być odporne na korozję. Urządzenie powinno być przystosowane do pracy w warunkach zimowych.

Skład zestawu:

Biofiltr

- wkład do filtra powinien być materiałem stabilnym, praktycznie nie zagęszczającym się z upływem czasu - materiał filtracyjny wielowarstwowy kompostowy wyłącznie z materiałów organicznych.
- skład wkładu filtracyjnego zapewniający czas pracy min. 3 lata.
- zdolność oczyszczania min. 90% obliczana w odniesieniu do stężenia związków przed wentylatorem i za biofiltrem
- kryterium oceny skuteczności biofiltru dotyczy takich związków jak: SO_2 ; CO ; H_2S ; $\Sigma \text{C}_x\text{H}_y$; Σ merkaptanów, dwumetyloamina; trójmetyloamina; amoniak; kwas izomasłowy wyrażone w ppm lub mg/m^3 .

Wentylator promieniowy

Wentylator promieniowy wykonany ze stali nierdzewnej 1.4401, wyposażony w kompensatory drgań i rurociągi pomiędzy wentylatorem i nawilżaczem. Wentylator wyposażony w obudowę dźwiękoszczelną gwarantującą poziom natężenia hałasu, nie większy niż 80 dB w odl. 1 m. Obudowa dźwiękoszczelna wykonana z wełny mineralnej i blach ze stali 1.4401. Wentylator powinien być zamontowany w przedziale maszynowym biofiltru. Wykonanie w wersji Ex.

Zbiornik biofiltru

Przewidziano zastosowanie kompaktowego biofiltru z laminatu poliestrowo-szklanego odpornego na działanie kropli związków zanieczyszczonego powietrza oraz atmosfery, wypełnionego materiałem filtracyjnym. Biofiltr składa się ze zbiornika na biomasę

oraz zintegrowanego ze zbiornikiem przedziału maszynowego, w którym znajduje się nawilżacz powietrza i wentylator. Laminatowa konstrukcja ścian wzmocniona ramą stalową wykonaną z profili zamkniętych, która będzie trwale wlaminowana w konstrukcję laminatową. Podłoga zbiornika będzie wykonana z materiału odpornego na działanie środowiska skroplin i odcieków wydzielających się z biomasy. Zbiornik będzie wyposażony w króćce wody infiltracyjnej i podłogę napowietrzającą wraz z konstrukcją wsporczą.

Nawilżacz powietrza

Wyposażony w niezbędne urządzenia do wytworzenia mgły wodnej i czujniki stanu pracy. Obudowa nawilżacza wykonana z laminatu poliestrowo- szklanego. W celu zapewnienia poprawnej pracy w obniżonych temperaturach, nawilżacz wyposażony będzie w grzałkę elektryczną, załączaną automatycznie czujnikiem temperatury powietrza zewnętrznego. Nastawa włączenia grzałki elektrycznej może być regulowana i ustawiona przez eksploatującego urządzenie. Nawilżacz pobiera wodę automatycznie z doprowadzonego przyłącza wody za pomocą zaworu pływakowego. W celu ochrony systemu zraszania powietrza przed nadmiarem wody w nawilżaczu, (lub niedostatkami wody w nawilżaczu), zastosowane będą pływakowe sondy poziomu wody w komorze retencyjnej, sygnalizujące awaryjne stany pracy nawilżacza. W przypadku niedoboru wody w nawilżaczu automatycznie odłączana będzie pompa zraszająca. Wszystkie awaryjne stany pracy nawilżacza będą sygnalizowane na tablicy rozdzielnic. Pełen wykaz sygnałów informujących o stanie pracy urządzenia zawiera opis części elektrycznej. Nawilżanie powietrza w komorze nawilżacza odbywać się będzie poprzez doprowadzenia do kontaktu wody rozpylanej przez zespół dysz.

Rozdzielnica elektryczna. Rozdzielnica elektryczna będzie zabudowana na zewnętrznej ścianie przedziału maszynowego.

- Obudowa stal nierdzewna, stopień ochrony IP54.
- Jedne drzwi przeszklone, drugie z tablicą synoptyczną.
- Na tablicy stany pracy: praca, awaria- wszystkich urządzeń na diodach LED.
- Wyjście na sygnalizator wspólnej awarii optycznej (kogut).
- Przełącznik sterowania: zdalne, miejscowe.
- Sygnały do sygnalizacji zdalnej styki bezpotencjałowe NO: praca, awaria, załączone sterowanie miejscowe, załączone sterowanie zdalne, uruchomienie zdalne.
- Automatyczny restart po zaniku zasilania.
- Wyłącznik bezpieczeństwa na obudowie rozdzielnic.
- Dodatkowy obwód na zasilanie maszynowni i gniazdo serwisowe.

2.22. Kocioł wodny

W budynku technologicznym nr 2 ob. 15, w wydzielonym pomieszczeniu, zainstalowany będzie kocioł wodny niskotemperaturowy celem zabezpieczenia potrzeb grzewczych oczyszczalni. Ciepło dostarczane będzie do:

- Pompowni ścieków i komory krat ob. 1;
- Budynku sitopiaskownika ob. 2;
- Budynku technologicznego nr 1 ob. 9;
- Budynku technologicznego nr 2 ob. 15;
- Budynku administracyjno-socjalnego ob. 23.

Palniki kotła przystosowane do spalania biogazu lub gazu LPG.

Kocioł pracujący w systemie zamkniętym z naczyniem przeponowym. Praca kotła sterowana automatycznie z szafy sterowniczej i regulatora kotłowego.

Dane techniczne kotła:

- | | |
|--------------------------|--------------|
| - moc cieplna | zgodna z DP |
| - temperatura wody | zgodnie z DP |
| - max nadciśnienie | zgodnie z DP |
| - średnica wylotu spalin | zgodna z DP |

- pojemność wodna kotła zgodna z DP

Kocioł powinien być ustawiony na betonowym fundamencie odpowiednim do wymiarów kotła.

Osprzęt kotła wodnego:

- regulator kotłowy sterujący pracą kotła i palnika kotłowego oraz regulator nadrzędny;
- zawór bezpieczeństwa;
- ogranicznik poziomu wody na rurociągu zasilającym z kotła;
- ogranicznik min. ciśnienia;
- zawory odcinające wody zasilającej i powrotnej;
- okablowanie;
- opomiarowanie: ciśnienie, temperatura wody zasilającej, temperatura spalin, wielkość ciągu kominowego;
- kocioł wyposażony w komin z możliwością odprowadzania skroplin;
- komin dwuścienny wewnątrz budynku, wykonanie – stal kwasoodporna.

Wyposażenie kotłowni stanowić będzie również stacja zmiękczenia wody o wydajności zgodnej z DP oraz instalacja rozdziału ciepła do ogrzewanych budynków.

2.23. Kogenerator

Kogenerator zostanie zainstalowany w wydzielonym pomieszczeniu w przebudowywanym budynku technologicznym nr 2 ob. 15.

Źródłem ciepła oraz energii elektrycznej będzie agregat energii skojarzonej składający się z:

- silnika
- zespołu generatora
- wymienników ciepła

Wymienniki ciepła służą do odprowadzenia ciepła z:

- chłodnic turbosprężarki
- wody z płaszcza chłodzącego
- olejów smarowniczych.

Zastosowany zostanie kogenerator (dla parametrów wody grzewczej 90/70°C), na bazie silnika biogazowego z generatorem synchronicznym 230/400 Vac; 50Hz o parametrach dla 100% obciążenia:

- moc elektryczna: zgodnie z DP (Dokumentacją projektową)
- moc cieplna: zgodnie z DP
- zużycie biogazu: według DP
- energia w paliwie: zgodnie z DP
- wymagana sprawność elektryczna zgodna z podaną w DP
- wymagana sprawność termiczna wg DP
- ilość wody w obiegu: zgodnie z DP
- wymagana praca równoległa z siecią elektroenergetyczną
- pełny układ zabezpieczeń do współpracy z siecią energetyczną.

W skład kompletnej dostawy urządzenia wchodzi m. in.:

- kogenerator z chłodnicą i wyrzutnią spalin;
- obudowa dźwiękochłonna;
- czerpnia i wyrzutnia powietrza wyposażone w tłumiki hałasu;
- instalacja cieplna;
- instalacja elektryczna, układ sterowania i zabezpieczeń;
- metanomierz na biogazie zasilającym;
- filtr węglowy lub rozwiązanie opcjonalne dla redukcji siloxanów;

- pompa wody zewnętrznej oraz układ stabilizacji temperatury wody zewnętrznej, zapewniający stałość tejże temperatury, bez względu na wielkość rozbioru ciepła, jaki bez względu na bieżące obciążenie agregatu. Oba w/w składniki agregatu powinny być zamontowane łącznie z modułem odzysku ciepła pod silnikiem i prądnicą;
- chłodnica awaryjna powietrzna odprowadzająca ciepło w przypadku braku możliwości odbioru przez system wodny.

2.24. Stacja koagulantu

2.24.1. STACJA MAGAZYNOWANIA I DOZOWANIA KOAGULANTU

Stacja magazynowania i dozowania koagulantu ob. 19 powinna spełniać warunki i parametry określone w DP.

Ogólne wymagania:

- nowoprojektowana stacja dozowania i magazynowania koagulantu powinna składać się ze zbiornika magazynowego o pojemności wg DP i zapewniać możliwość dawkowania koagulantu PIX do komór osadu czynnego ob. 4A, B i zbiornika osadów zmieszanych ob. 11;
- zbiornik magazynowy powinien być wyposażony w szafkę załadowniczą koagulant z szybkozłączem, zaworem zwrotnym, ręcznym zaworem odcinającym;
- stację należy wyposażać w trzy pompy dozujące umieszczone w szafce ochronnej w wykonaniu chemoodpornym;
- pompy dozujące o regulowanej wydajności (z możliwością regulacji zdalnej) za pomocą układu elektronicznego lub przemiennika częstotliwości, instalacji (przewodów i kształtek), niezbędnej armatury (zawory odcinające, zawory zwrotne, tłumiki pulsacji), łatwych w utrzymaniu filtrów siatkowych (na ssaniu);
- wysokość tłoczenia ok. 7 bar;
- pobór mocy wg DP;
- cała instalacja wraz z pompami i armaturą będzie wykonana z materiałów odpornych na działanie tłoczonego medium. Należy zapewnić możliwość dozowania koagulantu w wymaganej ilości w każdych warunkach atmosferycznych (niskie temperatury);
- zbiornik wykonany z żywicy poliestrowej, wymiary zbliżone ($\pm 5\%$) w stosunku do podanych w DP;
- zbiornik posadowiony na fundamencie z tacą zabezpieczającą wg projektu;
- cała instalacja powinna być wyposażona w kompletny układ sterowania;
- sygnalizacja napełnienia zbiornika koagulantu z przeniesieniem do sterowni.

2.24.2. PRYSZNIC BEZPIECZEŃSTWA Z OCZOMYJKĄ

Prysznic bezpieczeństwa z oczomyjką łączy w sobie funkcje natrysku awaryjnego i myjki do oczu i twarzy. Zainstalowany zostanie w pobliżu stacji dozowania PIX ob. 19. Przyłączenia i montaż instalacji wg wytycznych producenta.

Wyposażenie:

- Wykonanie instalacji w wersji mrozo odpornej.
- Misa ze stali nierdzewnej z wylewką z powłoką odkażającą, zapobiegającą rozwojowi grzyba i pleśni na jej powierzchni.
- Wylewka powinna cechować się odwróconym wypływem laminarnym, ułatwiającym wypłukiwanie zanieczyszczeń w kierunku zewnętrznego kątka oka, co jest zgodne z zaleceniami medycznymi.
- Uruchomienie myjki do oczu za pomocą ręcznej płytki naciskowej.
- Misa natrysku awaryjnego wykonana z tworzywa zapewniająca wypływ wody odpowiednio ukształtowany, obejmujący swym zasięgiem całą postać. Pozwala na skuteczne i szybkie spłukanie niebezpiecznych płynów z całego ciała.
- Natrysk uruchamiany przy pomocy ręcznej płytki naciskowej.

- Wbudowane
- Wszystkie elementy wykonane z tworzywa nie zmieniają koloru, nie kruszeją w kontaktach z substancjami chemicznymi, olejami oraz światłem słonecznym.
- Specjalne zawory spuszczone wodę z urządzenia po zakończeniu używania, dla zabezpieczenia przed zamarznięciem.
- Zawory zasilające i spustowe poniżej strefy przemarzania.
- Wykonanie o podwyższonej ochronie przed korozją i uszkodzeniami.

2.25. Urządzenie pomiarowe ob. 7

2.25.1. ZWĘŻKA POMIAROWA

W kanale odprowadzającym ścieki oczyszczone z oczyszczalni do odbiornika zainstalowana będzie zwężka pomiarowa Venturiego do pomiaru objętościowego natężenia przepływu ścieków.

Zakres pomiarowy zwężki zgodny z podanym w dokumentacji projektowej DP.

Zwężka powinna być wykonana z blachy nierdzewnej 1.4301, usztywniona żebrami i montowana w kanale, z zachowaniem odpowiednich spadków, zgodnie z wytycznymi producenta.

Zwężka pomiarowa powinna być wyposażona w ultradźwiękowy zestaw pomiarowy. Głowica ultradźwiękowa montowana na wsporniku zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia.

2.25.2. STACJA AUTOMATYCZNEGO POBORU PRÓBEK

Automatyczna stacjonarna stacja poboru próbek, wersja klimatyzowana z termostatem.

- Regulowana objętość próbki: 20 - 9999 ml.
- Możliwość poboru próbki proporcjonalnie do: czasu, przepływu, ilości lub sterowany zdarzeniem. Pobór próby zgodny z wytycznymi normy ISO 5667/10
- Przedział próbek klimatyzowany (4 °C)
- Sprężarkowy układ chłodzący z kompaktowym skraplaczem,
- Wymiennik ciepła izolowany pianką w poszyciu zewnętrznym
- Płaska grzałka umieszczona za izolacją piankową
- Przedział próbek z bezszczelinową ścianką wewnętrzną zapewniający szczelne odseparowanie elektroniki od agresywnych oparów ścieków,
- Układ dystrybucji próbek: 24 butelki o pojemności 1 litra wykonane z PE + dodatkowy komplet butelek o pojemności 1 litra wykonane z PE
- Rozdzielacz okrągły
- Bieżący podgląd poprawności przebiegu programu - stanu napełnienia butelek
- Oddzielne tace na butelki po 12 szt. wyposażone w uchwyty
- Możliwość zmiany dystrybucji 24x1 litr na 1x30 litrów bez używania narzędzi
- W zestawie z węzłem ssącym o średnicy 13 mm wykonanym z NBR oraz koszem ssawnym. Podłączenie węzła ssącego: z lewej strony.
- Pompa perystaltyczna o wysokości podnoszenia 6 [m]
- Obudowa: Dwuścienna ze stali kwasoodpornej z wewnętrzną izolacją piankową grubość 60 [mm] + blokada drzwiczek (zamek)
- Wymiary: BxHxT: 800x1300x700 mm.
- Masa: około 135 kg.
- Wyposażenie dodatkowe obudowy: wersja podstawowa
- Część elektryczna w osobnej komorze od części poboru i przechowywania próbki.

- Wyposażenie elektryczne: ochronnik przeciwprzepięciowy, wyłącznik zasilania
- Wejścia: 2 x cyfrowe, 1 x analogowe 0/4-20 mA.
- Wyjście: 2 x cyfrowe.
- Menu: Quick-Setup.
- Zasilanie: 230 V AC 50 Hz + układu chłodzącego + ogrzewanie
- Sterownik: 1 x programów z możliwością modyfikacji
- Język obsługi, programowania: polski.

2.26. Suszarnia słoneczna osadu

Przeznaczeniem suszarni słonecznych osadu ob. 18A, 18B i 18C jest suszenie odwodnionych mechanicznie osadów ściekowych za pomocą energii słonecznej bez wspomagania innych źródeł ciepła.

- Typ osadów: osady ściekowe przefermentowane
- Łączna ilość suchej masy powstająca na oczyszczalni wg DP
- Stopień odwodnienia wg DP
- Łączna masa odwodnionych osadów ściekowych zgodna z podaną w DP
- Stopień wysuszenia osadów: min. 70 % s.m. (70 - 85 % s.m.)
- Dodatkowe ogrzewanie: brak

Przyjęto także, że cała masa osadów powstająca w węźle mechanicznego odwadniania będzie na bieżąco wywożona do suszarni **bez okresowego składowania na placu zewnętrznym**.

W miarę suszenia osady będą przewracane i przesuwane w przeciwny koniec hali, skąd okresowo odbierany będzie osad wysuszony (susz osadowy). Hale suszarnicze będą wyposażone w system wentylacji grawitacyjno-mechanicznej opartej o szczeliny wentylacyjne rozmieszczone wzdłuż bocznych ścian suszarni, automatycznie otwierane i zamykane okna dachowe oraz wentylatory cyrkulacyjne do okresowego przewietrzania suszarni. System wentylacji powinien być sprzężony wspólnym systemem sterowania i automatyki z przewracarkami do osadów.

Parametry techniczne i technologiczne suszarni:

Liczba hal i wymiary zewnętrzne:	3 szt. 12,5 m x 122 m
Powierzchnia całkowita:	3 x 1.525 m ² (razem 4.575 m ²)
W tym efektywna powierzchnia suszenia:	3 x 1.345 m ² (razem 4.035 m ²)
Urządzenia technologiczne:	3 szt. przewracarki osadu
Wentylatory cyrkulacyjne	48 szt. (po 16 szt. na każdą halę)
Całkowita moc zainstalowana:	ok. 70 kW
Zużycie energii elektrycznej przez wentylację i przewracarki:	ok. 35 kWh/1 Mg H ₂ O
Masa osadów po suszeniu (suszu):	ok. 1.013 Mg/rok
Masa odparowywanej wody:	ok. 2.646 Mg/rok
Zawartość suchej masy w osadach: średnio.	79 % s.m.(70 – 85 % s.m.)
Redukcja masy osadów:	72%
Roczne całkowite zużycie energii elektrycznej przez suszarnię:	ok. 92.610 kWh/rok
Koszt zużycia energii el. w przeliczeniu na masę mokrych osadów:	8,86 zł/Mg (przyjęto 0,35 zł/1 kWh)

Wyposażenie technologiczne suszarni słonecznej stanowią:

- przewracarka osadu – 3 szt.
- system automatycznego sterowania z oprogramowaniem – 3 kpl.
- Szafa zasilająco-sterownicza (3 szt.) z kompletem styczników i przekaźników zabezpieczających wentylatory cyrkulacyjne i siłowniki otwarcia okien dachowych

- Urządzenia kontrolno-pomiarowe – 1 kpl.
- Ciągiony system przewodów zasilającego i sterowniczego przewracarki – 3 szt.
- Znaczniki odległości – 3 kpl.
- Wentylatory cyrkulacyjne do okresowego przewietrzania hal suszarniczych – 48 szt. (po 16 szt. na każdą halę suszarniczą).

Przewracarka osadu

– parametry techniczne przewracarki wg. dokumentacji technicznej

Zainstalowane przewracarki nawowe powinny posiadać następujące funkcje robocze:

- automatyczne rozgarnianie dostarczanych do suszarni pryzm mokrych osadów w warstwę o zadanej grubości (dowóz środkami transportu kołowego lub transport podajnikami mechanicznymi),
- równomierne napowietrzanie i przewracanie (przemieszczanie) suszonych osadów wewnątrz suszarni z możliwością transportu w obu kierunkach,
- pryzmowanie wysuszonych osadów na końcu hali ułatwiające ich załadunek,
- możliwość utworzenia pryzm w każdym miejscu hali wybranym przez operatora.

Charakterystyka techniczna:

- Grubość przewracanego złoża osadów: 5 do 40 cm (okresowo 50 cm).
- Wysokość rozgarnianych i formowanych pryzm przez przewracarki: 0,8 – 1,0 m.
- Szerokość suszonego złoża: 11,8 m, wysokość cokołów betonowych stanowiących tor jazdy przewracarki: 0,85 m
- Bęben przewracający osady poruszający się na samojezdnej konstrukcji ramowej, przeznaczony do automatycznego rozgarniania, przewracania, transportu i pryzmowania osadów wewnątrz suszarni bez udziału personelu obsługowego. Przewracarka pracuje na całej szerokości hali suszarniczej.
- Urządzenie mechaniczne wyposażone w łatwo dostępne otwory inspekcyjne do wykonywania czynności konserwacyjnych, w tym smarowania oraz regulacji przekładni układów napędowych.
- Wykonanie materiałowe przewracarki: stal czarna konstrukcyjna 1.0037; 1.0038; 1.0114; trwałość 20 lat.
- Elementy konstrukcji ramowej i bębna zabezpieczone przed korozją przez malowanie: warstwa gruntowa (farba cynkowa 60 m) + warstwa zewnętrzna (żywica epoksydowa).
- Elementy robocze mające bezpośredni kontakt z osadami (noże, grzebień i boczne zgarniacze): wzmocniona stal narzędziowa 1.0037
- Masa całkowita: ok. 4000 kg.
- 5 motoreduktorów o łącznej mocy przyłączeniowej wg DP, IP66 (wykonanie odporne na działanie wilgoci, kondensatu pary wodnej i pyłów).
- Zasilanie: 400V / 50 Hz.
- Prędkość jazdy oraz prędkość obrotowa bębna regulowana przetwornikami częstotliwości.
- Mechanizm podnoszący bęben w pionie w zakresie od 0 do 0,55 m.
- Moduł zasilający wraz z kompletem styczników i przekaźników niezbędnych do właściwej regulacji i zabezpieczenia pracy urządzenia przed przeciążeniem.
- 4 linkowe wyłączniki bezpieczeństwa do awaryjnego zatrzymania przewracarki (2 montowane na urządzeniu + 2 zamykające obszar pracy z przodu i z tyłu hali suszarniczej)
- Komplet wyłączników krańcowych oraz zderzaków ograniczających obszar roboczy przewracarki.

System automatycznego sterowania i oprogramowania – 3 kpl.

- Szafa sterownicza obsługowa z jednostką centralną i dotykowym panelem obsługowym
- Modem do komunikacji zewnętrznej między halami oraz centralną dyspozytornią oczyszczalni
- Złącze teleserwisowe do serwisu i szybkiej diagnostyki zakłóceń
- Oprogramowanie gwarantujące korzystanie z poniższych funkcji:
 - wybór i parametryzowanie automatycznych programów przewracarki: „załadunek”, „przewracanie”, „przesuwanie”, „przymywanie”
 - wybór funkcji automatycznie dostosowującej częstość cykli przewracania do natężenia promieniowania słonecznego: program „automatyczne suszenie solarne”
 - wybór zadań i parametryzowanie pracy przewracarki w okresie całego tygodnia w systemie tzw. programów tygodniowych
 - wybór i sterowanie pracą przewracarki w trybie ręcznym (serwisowym)
 - kontrola pracy przewracarki i uruchamianie programów zabezpieczających urządzenie przed przeciążeniem
 - sterowanie pracą systemu wentylacji: włączanie i wyłączanie wentylatorów, otwieranie i zamykanie okien dachowych
 - gromadzenie danych o stanach roboczych

Szafa obiektowa – 3 szt.

- Szafa zasilająca wszystkie urządzenia i obwody hali suszarniczej w tym szafę sterowniczą obsługową, zasilanie 400V/50 Hz, stopień ochrony IP54
- Komplet styczników i przekaźników zabezpieczających wentylatory cyrkulacyjne oraz siłownik otwierający okno dachowe.

Urządzenie kontrolno-pomiarowe – 1 kpl.

Komplet urządzeń pomiarowych do stałego monitoringu zewnętrznych warunków pogodowych (kompaktowa stacja klimatyczna do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego, temperatury i wilgotności względnej powietrza, siły wiatru, występowania opadów) oraz warunków panujących w każdej z hal suszarniczych (kompaktowy miernik temperatury i wilgotności względnej powietrza) i odpowiedniego sterowania pracą wentylacji oraz przewracarek. Komplet urządzeń kontrolno-pomiarowych powinien zawierać:

- Pyranometr SP-Lite – 1 szt.;
- Higrotermometr – 3 szt.; (pomiar temperatury i wilgotności powietrza wewnątrz każdej hali suszarniczej)
- Stacja klimatyczna (pomiar siły wiatru, temperatury i wilgotności zewnętrznej oraz czujnik opadów) – 1 szt.

Ciągniony system przewodów zasilającego i sterowniczego przewracarki – 3 kpl.

System ciągniony przewodów zasilającego i sterowniczego przewracarki umożliwiający zasilanie oraz wymianę danych między urządzeniem a szafą sterowniczą obsługową, przystosowany do hali o długości 120 m, składający się z następujących elementów:

- szyna wraz z wózkami i elementami mocowania do konstrukcji hali (mocowanie co 2 m);
- przewód zasilający (przewód płaski w otulinie gumowej) przystosowany do hal o długości do 120 m;
- przewód sterowniczy do transmisji danych przystosowany do hal o długości do 120 m.

Znaczniki odległości – 3 kpl.

Tablice do podwieszania, rozmieszczenie co 6 m, ułatwiające wybór przez użytkownika obszaru pracy przewracarki.

Wentylatory cyrkulacyjne do przewietrzania hal suszarniczych – 48 szt. (po 16 szt. Na każdą halę)

Wentylatory promieniowe wraz z siatką ochronną oraz króćcem kierującym strumień powietrza pod odpowiednim kątem na złożę osadów.

Parametry techniczne:

Zasilanie: 400 V, 50 Hz

Prąd: 1 A

Moc przyłączeniowa: 0,41 kW

Liczba obrotów: 1370 obr./min.

Kąt nachylenia 45°

Wydajność: 8000 m³/h

Masa: ok. 22 kg

Stopień ochrony: IP 54.

Z kompletnym wyposażeniem hal suszarniczych powinna być dostarczona dokumentacja techniczno-ruchowa DTR.

W skład DTR powinny wchodzić:

- deklaracje zgodności
- instrukcja obsługi i konserwacji przewracarki oraz jej podzespołów (przekładnie, przetworniki częstotliwości, itd.)
- instrukcje obsługi i konserwacji pozostałych urządzeń technologicznych stanowiących wyposażenie suszarni słonecznych oraz urządzeń kontrolno-pomiarowych
- schematy elektryczne szaf sterowniczych
- niezbędne do wykonywania czynności obsługowych oraz konserwacji i napraw instrukcje, zalecenia i rysunki techniczne.

2.27. Przykrycia obiektów

Przykrycia powinny być wykonane z demontowalnych segmentów z laminatu poliestrowo-szklanego i mocowane do konstrukcji zagęszczacza i pomostu obsługowego (zagęszczacz grawitacyjny osadu ob. 10) oraz do konstrukcji zbiornika (zbiornik osadów zmieszanych ob. 11). Przykrycie mocowane za pomocą elementów śrubowych - stal 1.4401. Wymiary przykryć zagęszczacza i zbiornika osadów zmieszanych wg DP.

Zakres dostawy obejmuje wykonanie dokumentacji przykrycia, prefabrykację konstrukcji, kompletację dostawy, transport na plac budowy, montaż, wykonanie instalacji odprowadzającej zanieczyszczone powietrze z przykrycia do instalacji biofiltru i wykonanie dokumentacji wykonawczej.

W przykryciu należy wykonać:

- otwory pod osadzenie króćców przyłączeniowych zgodnie z DP
- czerpnie powietrza zgodnie z DP
- włązy kontrolne zgodnie z DP.

Konstrukcja przykrycia musi uwzględniać przeniesienie następujących obciążeń:

- ciężar własny pokrycia laminatowego
- obciążenie śniegiem i wiatrem zgodnie z obowiązującymi normami dla miejsca lokalizacji przykrycia
- obciążenie siłą przyłożoną w dowolnym miejscu symulującą poruszanie się pracownika po przykryciu dachowym celem dokonania konserwacji.

Wymagania:

- odporność na promienie UV

- odporność chemiczna
- odporność cieplna -30 °C / +80 °C
- odporność na starzenie
- wytrzymałość na zginanie ≥ 260 MPa.

2.28. Urządzenia dźwigowe i transportowe

2.28.1. PRZENOŚNIKI SPIRALNE

Przenośniki te służą do transportu poziomego lub pionowego wapna, mieszaniny osadu z wapnem i osadu. Zainstalowane zostaną w budynku technologicznym nr 2 ob. 15 oraz do transportu wapna pomiędzy silosem wapna a pomieszczeniem odwadniania.

Przenośnik bezwałowy - działający w ten sposób, że w korycie w kształcie litery „U” obraca się spiralnie zwinięta wstęga grubościenna (min. 18 mm) ze stali odpowiednio obrabianej dla uzyskania pożądanej odporności na ścieranie oraz dla uzyskania niezmiennego w trakcie eksploatacji kształtu. Osad znajdujący się w przestrzeniach wytworzonych między korytem a wstęgą jest przesuwany w wyniku obrotu spiralnej wstęgi.

Medium:

- wapno odbierane z silosu wapna,
- osad odwodniony odbierany z wirówki podawany do mieszacza osadu z wapnem;
- mieszanina osadu z wapnem odbierana z mieszacza;
- mieszanina osadu z wapnem kierowana do magazynu osadu.

Charakterystyka przenośników:

- przepustowość przenośników zgodna z DP
- ilość obrotów wg DP
- moc silnika wg DP
- zasilanie 400 V 50 Hz
- koryto „rynna” przenośnika w kształcie litery U stal 1.4301;
- pokrywa przenośnika przykręcana o grubości 2 mm - stal 1.4301;
- spirala bezwałowa wstęgowa wykonane ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, średnicy min. 215 mm w wersji podwójnej tj. dwie wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy;
- w przenośniku pionowym spirala bezwałowa wstęgowa wykonane ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, średnicy min. 260 mm w wersji potrójnej tj. trzy wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy;
- nie dopuszcza się spirali spawanej z półksiężyców oraz spirali wałowej;
- wykładzina przenośnika DURAFLOP grubości min. 10 mm;
- wsporniki i podpory ze stali 1.4301
- obudowa hermetyczna urządzenia ze stali 1.4301
- hermetyzacja poprzez uszczelkę gumową pomiędzy korytem i pokrywą;
- motoreduktory w wykonaniu normalnym, lakierowane,
- brak łożysk w przenośnikach – występuje tylko uszczelnienie od strony motoreduktora;
- szafa sterowania IP65: zabezpieczenia przeciążeniowe napędów, sygnalizacja praca/awaria, listwa bezpotencjałowa do przekazania sygnałów, przełączniki: sterowanie ręczne/automatyczne.

Długości i kąt nachylenia pracy poszczególnych przenośników dostosowane do miejsca zainstalowania zgodne z dokumentacją projektową.

2.28.2. ŻURAW OBROTOWY

Żurawie zainstalowane będą w następujących obiektach oczyszczalni ścieków:

- Pompowni flotatu ob. 3A;
- Reaktorach biologicznych ob. 4A i 4B;
- Pompowni flotatu z osadników wtórnych ob. 6;
- Budynku technologicznym nr 1 ob. 9;
- Zbiorniku osadów zmieszanych ob. 11;
- Pompowni osadów ob. 12 (w dostawie 3 stopy do mocowania żurawia).

Należy stosować żurawie słupowe obrotowe z wciągarką linową i stopą do mocowania, wykonanie ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej, z linką z szekłą ze stali nierdzewnej gat. min. 1.4301 dostarczane jako komplet.

Udźwig i wysokość żurawia muszą być dostosowane do parametrów transportowanych urządzeń i miejsca lokalizacji. Dokładne dane zawarte w Dokumentacji Projektowej.

Urządzenia te jako urządzenia dźwigowe muszą posiadać atest Urzędu Dozoru Technicznego.

W komplecie dostawy:

- żuraw z wciągarką ręczną linową i stopą do posadowienia w wykonaniu ze stali ocynkowanej,
- lina główna i szekła ze stali nierdzewnej gat. min. 1.4301, zapięta do żurawia i transportowanego urządzenia,
- zestaw odpowiednich śrub mocujących.

2.28.3. WCIĄGNIK PRZEJEZDNY

Wciągniki łańcuchowe przejezdne zainstalowane będą w budynku sitopiaskownika ob. 2 oraz w budynku technologicznym nr 2 ob. 15 .

- udźwig wciągnika musi być dostosowany do parametrów transportowanych urządzeń i miejsca lokalizacji;
- mechanizm podnoszenia i jazdy wciągnika ręczny;
- wykonanie materiałowe; stal
- łańcuch nośny o najwyższych parametrach wytrzymałości klasy A2;
- podlega przepisom Urzędu Dozoru Technicznego;
- urządzenie musi być poddane próbie zgodnie z PN.

2.29. Rury i kształtki

2.29.1. RURY ZE STALI NIERDZEWNEJ

Przewody technologiczne bezpośredniego kontaktu z osadami lub przewody w miejscach określonych projektem powinny być wykonane ze stali 1.4301.

Połączenia tych rur będą:

- spawane elektrycznie, elektrody 308L/MVR AC/DC
- spoina "Y" według PN-75/M-69014,
- klasa złącza "D", wymagania według PN-78/M-69011.

2.29.2. RURY Z PEHD

Rury i kształtki PEHD do budowy instalacji wody pitnej, wody technologicznej, osadów i biogazu muszą posiadać Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL, Certyfikat Zgodności ZETOM, Aprobata Techniczną IGNIg, ocenę Higieniczną PZH.

Muszą spełniać wymagania: ISO 4427, ISO 4437, PN-EN 1119:2000, PN-EN1228:1999, PN-EN 1555-1:2004, PN-EN 12201-1:2004, PN-EN 13244-1:2004, PN-EN 12666-1:2007.

- Materiał: PE 100 SDR17
- Rodzaje połączeń: zgrzewanie doczołowe i kształtki elektrooporowe, połączenia PE/stal.

2.29.3. RURY Z PVC

Parametry:

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| - Materiał | PVC |
| - Rodzaj połączenia | Kielichowe z uszczelką gumową |
| - Temp. Robocza [°C] | +60 |
| - Kolor | Siwy |

Stosowane będą rury kielichowe PVC-U z uszczelką, o sztywności obwodowej nie mniejszej niż 8 kN/m² (SN 8).

2.29.4. POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE

Kołnierze użyte w połączeniach kołnierzowo-śrubowych muszą być zgodne z PN-EN 1092-1:2006. Do połączeń rurociągów należy zastosować kołnierze przewidziane dla ciśnienia min. 1,0 MPa lub 1,6 MPa zgodnie z projektem.

Złącza połączeń kołnierzowych jak śruby, podkładki, nakrętki ze stali kwasoodpornej. Podkładki pod śruby od strony konstrukcji ze stali węglowej gr. 1 mm oraz tuleje w otworach tej konstrukcji z tworzywa przy łączeniu śrubami ze stali.

Konstrukcje ze stali węglowej mające kontakt z elementami ze stali nierdzewnej należy wzajemnie odizolować przez zastosowanie przekładek z tworzywa sztucznego o gr. 5 mm.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo –tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 amper,
- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 1,6-3,2 Mg,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 3,2-5,0 Mg,
- giętarka do rur do Ø100,
- prostownica do rur,
- zgrzewarka do rur PE, PEHD,
- sprężarka.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.WYKONANIE ROBÓT.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Kontraktem) zrealizować i ukończyć Roboty określone zgodnie z Kontraktem i poleceniami Inżyniera oraz do usunięcia wszystkich wad.

5.2. Urządzenia mechaniczne

Armatura, urządzenia i maszyny powinny cechować się wysoką trwałością i niezawodnością oraz posiadać odpowiednie atesty. Maszyny i urządzenia mechaniczne muszą być przystosowane do pracy ciągłej (24 godziny na dobę) dla warunków panujących na terenie oczyszczalni. Projektowana wymagana żywotność urządzeń mieści się w przedziale 10 – 20 lat w zależności od rodzaju urządzenia.

Konstrukcje i rozwiązania zastosowanych napędów muszą być zgodne z wymaganiami zawartymi w cz. elektrycznej i AKPiA.

Maszyny i urządzenia, dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych. Na elementach wykonanych z Żeliwa lub stali węglowych winny być wykonane zabezpieczenia antykorozyjne w postaci powłok epoksydowych. Owiercenie przyłączy ogólnie 10 bar lub inne w zależności od przeznaczenia, wymagań technologicznych, średnic przyłączy itp.

Maszyny i urządzenia powinny być dostarczone wraz z odpowiednią dokumentacją (DTR). Montaż urządzeń powinien się odbywać według wskazań zawartych w DTR lub DMR. Montaż niektórych urządzeń (dmuchawy, duże pompy) powinien się odbywać pod nadzorem przedstawiciela producenta lub nawet przez jego wyspecjalizowany zespół. Do przykrycia mechanizmów napędowych powinny być dostarczone i zamontowane w czasie montażu odpowiednie osłony.

Wszystkie części wirujące i poruszające się ruchem posuwistym, pasy napędowe itp. powinny być bezpiecznie osłonięte i zaaprobowane przez Inżyniera, aby zapewnić całkowite bezpieczeństwo personelu zajmującego się konserwacją i eksploatacją. Wszystkie osłony powinny być łatwo demontowalne dla umożliwienia dostępu do urządzenia bez potrzeby uprzedniego demontażu głównych części urządzenia.

Urządzenia powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów i pod ich nadzorem.

5.3. Połączenia

5.3.1. POŁĄCZENIA SPAWANE

Każde spawanie będzie wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy doświadczonych w poszczególnych typach spawania. Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że wszyscy spawacze mają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac spawalniczych.

Wykonawca powinien prowadzić, do wglądu przez Inżyniera, zapis procedur spawalniczych i prób kwalifikacyjnych spawaczy dla wykonanych testów. Wszystkie prace spawalnicze powinny być prowadzone zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami.

Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem przeprowadzi kontrolę radiograficzną 10% wykonanych konstrukcyjnych złączy spawalniczych.

Złącza spawane, które poddane zostały obróbce cieplnej po spawaniu, pracują w zakresie temperatur pełzania, narażone są na działanie korozji naprężeniowej lub obciążeń zmęczeniowych, powinny być badane metodą radiograficzną lub ultradźwiękową w 100%.

5.3.2. POŁĄCZENIA ROZŁĄCZALNE

Do połączeń rurociągów z określoną armaturą należy stosować kołnierze wg wymagań określonych w warunkach montażu armatury.

Do połączeń rurociągów współpracujących z urządzeniami lub armaturą, śruby łączące ich elementy składowe powinny być wykonane w klasie średnio-dokładnej ze stali 1.4301. Rodzaje i wymiary stosowanych śrub, nakrętek, podkładek muszą odpowiadać warunkom zawartym w PN. Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w odpowiednie podkładki.

Stosowane uszczelnienia muszą być bezazbestowe, dostosowane do parametrów (ciśnienie, temperatura, czynnik roboczy) oraz muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości.

W połączeniach rurociągów, w określonych miejscach przez projektanta, należy także przewidzieć połączenia elastyczne (wydłużalniki montażowe i termiczne) dostosowane do parametrów pracy rurociągu, które muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości. Kołnierze rurociągów wykonanych ze stali 1.4301 powinny być wykonane ze stali 1.4541.

5.4. Malowanie antykorozyjne

Maszyny i urządzenia, które są przedmiotem kompletnych dostaw muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez ich wytwórców zgodnie z wymaganiami technologicznymi. Powierzchnia wszystkich dodatkowych elementów stalowych winna być zabezpieczona antykorozyjnie albo poprzez cynkowanie lub malowanie na terenie budowy. Rodzaj malowania zależy od umiejscowienia i warunków technologicznych.

Powierzchnia stali przed malowaniem powinna zostać doprowadzona do II^o czystości, po oczyszczeniu zgodnie z PN-70/B-97051 i PN-70/B-97052 powinna być pokryta dwukrotnie farbą gruntującą a następnie 2 razy farbą nawierzchniową zgodnie z wymaganiami ST – 04.06 Roboty malarskie.

5.5. Narzędzia i środki konserwacji

Wykonawca dostarczy zamykane metalowe skrzynki zawierające dwa komplety kluczy z polerowanej stali, jeden zestaw kluczy płaskich otwartych, drugi – kluczy oczkowych pasujących do wszystkich śrub zamontowanych w instalacjach (także śrub rozporowych i dwuzłazek). Skrzynki powinny także zawierać inne nietypowe narzędzia służące do obsługi urządzeń, włącznie 3 szt. pistoletów ciśnieniowych do nakładania wszystkich typów substancji smarujących.

Narzędzia nietypowe: dwa zestawy ściągaczy wszystkich typów panewek i łożysk oraz narzędzi do montażu nowych łożysk i panewek, trzy zestawy śrubokrętów do wszystkich typów wkrętów użytych w instalacjach. Wymagane są także trzy zestawy narzędzi standardowych.

Urządzenia należy zaopatrzyć w zalecane smary i oleje w ilości niezbędnej do obsługi urządzeń przez okres co najmniej jednego roku. Nie zwalnia to Wykonawcy z obowiązku upewnienia się przed uruchomieniem instalacji, że wszelkie smary i oleje zostały nałożone we wszystkich wymaganych miejscach. Wykonawca upewni się, że wszystkie smary, oleje i ich odpowiedniki są dostępne na polskim rynku.

5.6. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi.

Tam, gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji i sieci ÓŚ, Wykonawca uzgodni z 14-dniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym za pośrednictwem Inżyniera.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji.

Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera.

Wymagana jest ciągła eksploatacja oczyszczalni, gdyby Wykonawca uszkodził jakkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

5.7. Gwarancje

5.7.1. GWARANCJE PRAWIDŁOWEGO DZIAŁANIA URZĄDZEŃ

- Wymagana jest gwarancja na dostarczone urządzenia w okresie 24 miesięcy od daty uruchomienia, jednak nie dłużej niż 36 miesięcy od daty dostawy. Gwarancja dotyczy wad konstrukcyjnych, użycie niewłaściwych materiałów oraz niewłaściwego wykonania.

Powyższe warunki dotyczą następujących urządzeń i wyposażenia:

- Pompownia ścieków i krata
- Sitopiaskowniki
- Pompy
- Mieszadła
- Maceratory
- Zgarniacze denne i powierzchniowe osadu w osadnikach
- Dmuchawy
- Hydroforowy zestaw pompowy
- Filtr samoczyszczący
- Instalacja mechanicznego zagęszczania osadu
- Instalacja mechanicznego odwadniania osadu
- Instalacja przygotowania i dozowania polielektrolitu
- Instalacja transportu osadu odwodnionego (pompy śrubowe)
- Instalacja suszenia osadu
- Przenośniki bezwałowe
- Biofiltry
- Filtry węglowe
- WKF
- Instalacja biogazu

- Wymagana jest gwarancja na dostarczone urządzenia w okresie 12 miesięcy od daty uruchomienia, jednak nie dłużej niż 18 miesięcy od daty dostawy.

Powyższe dotyczy następujących urządzeń i wyposażenia:

- Armatura

5.7.2. GWARANCJE SPRAWNOŚCI URZĄDZEŃ

Lp.	Urządzenie / Obiekt Nazwa testu	Wartość gwarantowana
1	Krata rzadka z mechanicznym usuwaniem skratek ob.1 Przepustowość	$\leq 1100 \text{ m}^3/\text{h}$
2	Krata rzadka z ręcznym usuwaniem skratek Ob.1 Przepustowość	$\leq 1100 \text{ m}^3/\text{h}$
3	Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków ob.2 Przepustowość 1 urządzenia	$\leq 150 \text{ l/s}$
	Szczelina sita bębnowe	3 mm
	Redukcja zanieczyszczenie organicznych	$\leq 3\%$ strat przy prażeniu w wypłukanym piasku
	Efektywność usuwania piasku dla średnicy ziaren >0,2mm przy przepływie 150 l/s	90%
4	Reaktor biologiczny Ob. 4A i 4B Wydajność napowietrzania	$\geq 4,0 \text{ kgO}_2/\text{kWh}$
5	Stacja zagęszczania osadu nadmiernego ob. 9 Wydajność zagęszczarki	$\leq 30 \text{ m}^3/\text{h}; \leq 280 \text{ kg s.m.}/\text{h}$
	Zawartość s.m. w osadzie zagęszczonym	$\geq 5\% \text{ s.m.}$
	Zużycie polielektrolitu	$\leq 6 \text{ g/kg s.m.}$

6	Biofiltr ob. 13	
	Wydajność biofiltra	$\geq 300 \text{ m}^3/\text{h}$
	Zdolność usuwania H_2S - przy wprowadzeniu ok. 0-50 ppm (70 mg/m ³) zanieczyszczenia H_2S	$\geq 95\%$
	Zdolność usuwania amoniaku - przy 0-50 ppm (36 mg/m ³) zanieczyszczenia NH_3	$\geq 95\%$
7	Instalacja odwadniania osadu Ob. 15 Wirówka odwadniająca ze stacją polielektrolitu Wydajność Ilość osadu Nadawa osadu przefermentowanego Stopień odwodnienia Zużycie polielektrolitu	6÷12 m 350 kgsm/h ok. 3 % sm $\geq 22\%$ sm $\leq 8 \text{ g/kg s.m.}$
8	Mieszacz osadu z wapnem ob. 15 Przepustowość	5 m ³ /h
9	Kocioł Ob. 15 budynek technologiczny nr 2 Moc cieplna	235 kW
10	Kogenerator Ob. 15 budynek technologiczny nr 2 Moc elektryczna Moc cieplna Sprawność całkowita Produkcja energii elektrycznej Produkcja energii cieplnej	120÷160 kWh/h 150÷180 kWh/h $\geq 80\%$ $\geq 40\%$ $\geq 45\%$
11	Odsiarczalnia biogazu ob.17.3 Przepływ max Stężenie H_2S na dopływie Stężenie H_2S na odpływie	120 Nm ³ /h 1500 ppm 100 ppm
12	Stacja zlewczą Ob. 20 Przepustowość	$\leq 44/\text{s}$

5.7.3. GWARANCJE PROCESOWE

Jakość ścieków oczyszczonych na wylocie z oczyszczalni powinna być następująca:

Poz.	Wskaźnik	Wartość dopuszczalna	Minimalna redukcja	Rodzaj próby
1	BZT ₅	15,0 mgO ₂ /dm ³	90%	Próba średniodobowa zlewana proporcjonalnie do przepływu
2	ChZT	125,0 mgO ₂ /dm ³	75%	Próba średniodobowa zlewana proporcjonalnie do przepływu
3	Zawiesina ogólna	35,0 mg/dm ³	90%	Próba średniodobowa zlewana proporcjonalnie do przepływu
4	Azot ogólny	15,0 mg N _{og} /dm ³	70÷80%	Wartość średnia roczna z prób średniodobowych dla temperatury ścieków nie niższej niż 12°C
5	Fosfor ogólny	2,0 mg P _{og} /dm ³	80%	Wartość średnia roczna z prób średniodobowych

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

Uwaga: Należy przestrzegać, aby wszystkie króćce dla pomiarów ciśnienia, różnicy ciśnień i poziomów były wyposażone w zawory kulowe 1/2", co zapewnia możliwość demontażu czujnika bez ingerencji w urządzenia technologiczne.

6.2. Badania jakości robót w czasie budowy

Wykonawca przeprowadzi próby szczelności i stabilności wszystkich rurociągów i instalacji rurowych w ramach wykonywania prób szczelności sieci technologicznych. Wszystkie próby powinny być przeprowadzone w obecności Inżyniera. Wykonawca powiadomi Inżyniera lub jego przedstawiciela o zamiarze przeprowadzenia próby na co najmniej trzy dni robocze wcześniej.

Wykonawca dostarczy wszystkie potrzebne maszyny i wyposażenie, łącznie z rozpórkami i blokami oporowymi, które mogą być potrzebne do efektywnego zbadania rurociągów przy podanych wartościach ciśnienia, i będzie odpowiedzialny za dostawę, a następnie odprowadzenie całej wody potrzebnej do prób.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za szczelność rurociągów przy odpowiednich ciśnieniach próbnych i na swój koszt usunie wszelkie napotkane trudności, niezależnie od ich przyczyny.

6.2.1. BADANIA I SPRAWDZENIA INŻYNIERA

Inżynier w trakcie robót zbada i sprawdzi:

- połączenie przewodów z armaturą, wykonanie izolacji przewodów, płukanie i szczelność przewodów,
- obiekty na trasie rurociągów,
- armaturę i wyposażenie,
- oznakowanie przewodów i armatury.

W przypadku badań lub próby zakończonej wynikiem niezadowolającym Wykonawca na własny koszt wymieni wadliwe rury, nieszczelności lub w inny sposób naprawi wadliwe roboty. Po wykonaniu takich napraw rurociąg zostanie ponownie oczyszczony i zbadany, aż uzyska aprobatę Inżyniera.

6.2.2. PRÓBY ZAWORÓW

Wszystkie zawory sterowane elektrycznie powinny być zbadane przy użyciu odpowiednich siłowników. Takie badanie ma wykazać ich płynne, bezawaryjne działanie między położeniem całkowicie otwartym i całkowicie zamkniętym.

Wykonawca dostarczy certyfikaty badań wszystkich materiałów głównych części zaworów, w tym korpusów, zastawek, tarcz, trzpieni i gniazd.

Poniższą próbę wodną całkowicie zamontowanego zaworu należy przeprowadzić w obecności Inżyniera zgodnie z normą ISO 5208:

- Korpus – ciśnienie do 1,5 ciśnienia nominalnego zaworu.
- Próba gniazda na otwartym końcu pod ciśnieniem nominalnym zaworu. Zawory odcinające należy zbadać w obydwu kierunkach. Wyciek nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednich normach i szczegółowych specyfikacjach.

6.2.3. ROZRUCH MECHANICZNY.

W związku z koniecznością zapewnienia ciągłości pracy oczyszczalni występuje konieczności przeprowadzania rozruchu poszczególnych węzłów technologicznych a następnie odbiorów stanowiących odbiory cząstkowe poprzedzające odbiór końcowy całej inwestycji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zorganizowania i prowadzenia działalności rozruchowej. Kierownik rozruchu odpowiada za przeprowadzenie rozruchu odpowiada za przeprowadzenie rozruchu wg zatwierdzonego projektu rozruchu. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt rozruchu.

Rozruch oczyszczalni należy prowadzić etapowo – kolejnymi węzłami technologicznymi zgodnie z ramową instrukcją eksploatacji w okresie modernizacji. Rozruch węzła kończy się przekazaniem go do tymczasowej eksploatacji.

Warunkiem przystąpienia do rozruchu jest odbiór wstępny obiektu potwierdzony protokołem.

Sam rozruch powinien być prowadzony przez powołaną w tym celu specjalistyczną Grupę Rozruchową.

W skład grupy powinien wchodzić:

- kierownik grupy rozruchowej,
- przedstawiciele Wykonawcy,
- personel przewidziany do eksploatacji obiektu,
- projektanci,
- w miarę potrzeby specjaliści od ochrony pożarowej, BHP, przedstawiciel PIOŚ, UDT.

Faza I - Prace przygotowawcze do rozruchu.

Zakres prac i czynności:

- Zapoznanie się z dokumentacją wykonawczą, rozruchową i DTR maszyn i urządzeń.
- Stwierdzenie czy obiekt nadaje się do przeprowadzenia rozruchu:
 - zostały zakończone roboty budowlano – montażowe,
 - zostały wykonane z wynikiem pozytywnym odbiory techniczne (próby ciśnieniowe, badania spalin),
 - zostały usunięte usterki budowlano – montażowe mające wpływ na rozruch.W/w stany muszą być potwierdzone przez protokoły odbioru wstępnego.
- Przeprowadzenia prób ruchu maszyn, urządzeń i armatury bez obciążenia pod kątem ich działania i kierunku obrotów.
- Sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania i sygnalizacji.
- Sprawdzenie czy doprowadzone są wszystkie media i czy parametry są właściwe.
- Kontrola smarowania urządzeń.
- Sprawdzenie czystości instalacji i ewentualne przepłukanie rurociągów wodą.
- Kontrola zamocowania barier ochronnych i pokryw włazów montażowych.

Faza II – rozruch mechaniczny

Po stwierdzeniu faktu ogólnej sprawności instalacji należy przeprowadzić rozruch na medium zastępczym.

W tym okresie należy:

- Sprawdzić szczelność instalacji.
- Sprawdzić funkcjonowanie i wyskalowanie aparatury kontrolno – pomiarowej.
- Skontrolować natężenie pobieranego prądu przez urządzenia pracujące pod obciążeniem.
- Usunąć wszelkie zauważone usterki.

Pozytywne przeprowadzenie powyższych czynności (potwierdzone sprawozdaniami i protokołami) pozwala na zgłoszenie obiektu do odbioru końcowego.

6.2.4. ROZRUCH HYDRAULICZNY

Rozruch hydrauliczny stanowi 72 godzinny nieprzerwany i bezawaryjny ruch obiektu na medium zastępczym.

Techniczne przeprowadzenie próby polegać będzie na włączeniu do ruchu całości instalacji (węzła) na 72 godziny, obserwowaniu jej pracy oraz kontroli pobieranego prądu i pozostałych mediów. Bezawaryjna praca wszystkich urządzeń w tym czasie stanowi dowód pozytywnego przeprowadzenia rozruchu hydraulicznego.

Po zakończeniu rozruchu mechanicznego i rozruchu hydraulicznego należy sporządzić:

- sprawozdania z przeprowadzonych czynności i prac rozruchowych z tabelami pomiarowymi pobieranych prądów i pozostałych mediów,
- protokół zakończenia prac rozruchu mechanicznego i rozruchu hydraulicznego oraz przekazania obiektu do rozruchu technologicznego.

Razem powyższe dokumenty stanowią załączniki do odbioru ostatecznego Robót - Ostatecznego Przejęcia Robót

6.3. Rozruch technologiczny. Badania procesowe.

Rozruch technologiczny prowadzony jest przez Grupę Rozruchową według projektu rozruchu technologicznego, zatwierdzonego przez Inżyniera. W zależności od potrzeb skład Grupy Rozruchowej może być zmieniony. Aby wykorzystać okres rozruchu do przeszkolenia i wdrożenia załogi eksploatacyjnej obsługa oczyszczalni powinna być zatrudniona przez przysłanego użytkownika przed rozpoczęciem prac rozruchowych.

Rozruch technologiczny składa się z faz:

Faza I – Prace przygotowawcze do rozruchu.

Zakres prac i czynności:

- Zapoznanie się z dokumentacją wykonawczą, projektem rozruchu i DTR maszyn i urządzeń.
- Zapoznanie załogi z instalacją, urządzeniami i stanowiskami pracy.
- Zapoznanie załogi ze szczegółowymi warunkami p.poż. i BHP dla instalacji, urządzeń i stanowisk pracy.
- Przygotowanie formularzy dokumentacji rozruchowej.
- Przygotowanie laboratorium do przewidywanego zakresu prac analitycznych.
- Określenie miejsc poboru prób do kontroli analitycznej procesu.

Faza II – Rozruch technologiczny.

Zakres prac i czynności:

- Stopniowe wprowadzenie medium właściwego do instalacji .
W początkowym okresie proponuje się utrzymywać obciążenie na poziomie 50% obciążenia nominalnego, a następnie systematycznie zwiększać obciążenie do 100%.
- Doprecyzowanie przez Komisję Rozruchową parametrów kontrolnych do opracowania algorytmu sterowania
- Obserwacja pracy urządzeń pod obciążeniem wzrastającym do nominalnego.
- Kontrola techniczna urządzeń, pomiary pobieranych prądów, kontrola temp., ciśnienia
- Rejestracja danych technicznych i zauważonych nieprawidłowości.
- Pobór prób i kontrola analityczna procesów.
- Rejestracja wyników analiz i ich interpretacja.
- Archiwizacja danych.
- Określenie aktualnych parametrów procesu.

- Sporządzenie sprawozdań z przebiegu prac rozruchowych.

Wykonawca powinien kontynuować fazę rozruchu technologicznego tak długo, aż instalacja osiągnie wymagania określone w Gwarancjach. Wówczas Wykonawca powiadomi Inżyniera o gotowości do przeprowadzenia Badań Procesowych. Powiadomienie o zamiarze rozpoczęcia Badań powinno nastąpić 48 godzin przed ich planowanym rozpoczęciem.

Badania procesowe.

Czas Badań Procesowych wynosi 3 dni (dla instalacji przeróbki osadu) i 14 dni (dla instalacji oczyszczania ścieków). Wymaga się aby podczas badań:

- instalacja działała w sposób w pełni zautomatyzowany.
- obciążenie powinno być nie mniejsze niż 0,75 nominalnego.
- nie wystąpiły awarie podstawowych maszyn i urządzeń, a instalacja działała w sposób nieprzerwany.
- nie wystąpiły przekroczenia w wymaganiach wynikających z przepisów, wymaganiach Zamawiającego i gwarancjach procesowych.
- oznaczenia poszczególnych parametrów powinny być wykonywane przez akredytowane dla danego badania laboratorium, uprzednio zatwierdzone przez Inżyniera

Uwaga: ze względu na wymagania zawarte w ST-00 pkt 5.5 – Utrzymanie w ruchu oczyszczalni ścieków – dopuszcza się odstępstwa od powyższego przebiegu rozruchu.

Nr próby	Obiekt / Urządzenie	Parametr	Rodzaj próby	Ilość prób	Dozw. ilość prób nie spełniających wymagań
1	2	3	4	5	6
P1	2/ Sitopiaskownik z praską skratek	% suchej masy	Losowa próba odwodnionych skratek.	1 raz na tydzień	0
P2	2 /Sitopiaskownik - instalacja przemywania i odw. piasku	% masy organicznej	Losowa próba przemytego i odwodnionego piasku. Zawartość substancji organicznej (wagowo) w każdej z próbek punktowych musi być równa lub niższa, niż wartość gwarantowana przez Wykonawcę.	1 raz na tydzień	0
P3	20/Stacja zlewca	Przepustowość hydrauliczna	Próba chwilowa	Jednorazowa	0
P4	4/ reaktory biol.	Wydajność procesu natleniania	Metoda ASCE Próba na czystej wodzie	Jednorazowa	0
P5	4/ reaktory biol.	Utrzymanie jednolitego stężenia osadu czynnego	Podczas pracy mieszadeł w 6 miejscach wskazanych przez Inżyniera w blokach biologicznych należy pobrać 10 prób z różnych głębokości, za pomocą batymetru. Oznaczone stężenie zawiesiny ogólnej w żadnej z prób nie może się różnić od wartości średniej arytmetycznej o więcej niż 10%.	Jednorazowa	0
P6	9/ Instalacja zagęszczania osadu nadmiernego	% suchej masy w osadzie zagęszczonym	W ciągu 7 kolejnych dni pracy, pod obciążeniem projektowym. W ciągu każdego dnia z osadu nadmiernego należy pobrać 4 próby punktowe. Te 4 próby należy połączyć i poddać analizie. Średnia arytmetyczna zawartości suchej masy we wszystkich połączonych próbkach nie może być niższa, niż wartość gwarantowana,	4 próby dziennie w czasie 7 dni trwania próby	0 Wynik uśredniony
P7	15/ Instalacja odwadniania osadu	% suchej masy w osadzie odwodnionym	W ciągu 7 kolejnych dni pracy, pod obciążeniem projektowym. W ciągu każdego dnia z osadu	4 próby dziennie w czasie 7 dni	0 Wynik uśredniony

Nr próby	Obiekt / Urządzenie	Parametr	Rodzaj próby	Ilość prób	Dozw. ilość prób nie spełniających wymagań
1	2	3	4	5	6
			odwodnionego należy pobrać 4 próby punktowe. Te 4 próby należy połączyć i poddać analizie. Średnia arytmetyczna zawartości suchej masy we wszystkich połączonych próbkach nie może być niższa, niż wartość gwarantowana,	trwania próby	
P8	Odpływ ścieków oczyszcz.	BZT ₅ , ChZT _{Cr} , zawiesina ogólna	Próba średniodobowa proporcjonalna do przepływu	1 próba dziennie w czasie 14 dni trwania prób	1 przekroczenie jednego ze wskaźników w czasie 14 dni trwania prób
P9	Odpływ ścieków oczyszcz.	Azot ogólny	Próba średniodobowa proporcjonalna do przepływu	1 próba dziennie w czasie 14 dni trwania prób, średnia arytm. ze wszystkich prób w okresie $t \geq 12^{\circ}\text{C}$	0
P10	Odpływ ścieków oczyszcz.	Fosfor ogólny	Próba średniodobowa proporcjonalna do przepływu	1 próba dziennie w czasie 14 dni trwania prób, średnia arytm.	0

Jeżeli podczas trwania Badań Procesowych instalacja nie będzie spełniać któregoś z powyższych wymagań, to Wykonawca pod warunkiem uzyskania zgody Inżyniera, może wykonać odpowiednie poprawki i zademonstrować Inżynierowi, że nieprawidłowości zostały skorygowane. Czas trwania badań wydłuża się o czas dokonania poprawek.

Jeżeli pomimo powyższego wyniki któreś z prób nie spełniają wymagań, to Wykonawca powinien po uzyskaniu zgody Inżyniera dokonać zmian i poprawek w instalacjach. Następnie należy powtórzyć te Badania Procesowe, które nie spełniły wymagań.

Fakt pozytywnego przejścia Prób Procesowych należy potwierdzić protokołem.

6.4. Eksploatacja wstępna. Próby eksploatacyjne.

Eksploatacja Wstępna będzie prowadzona zgodnie z zapisami Kontraktu. Stanowi ona element prób końcowych i będzie prowadzona przez Wykonawcę przy udziale Użytkownika oczyszczalni.

W przypadku skierowania obiektu do bieżącej eksploatacji przed odbyciem prób procesowych i wystawieniem Świadectwa Przejęcia Robót, okres Eksploatacji Wstępnej ulega skróceniu o czas eksploatacji bieżącej zgodnie z warunkami Kontraktu.

Wykonawca uwzględni fakt, że próby eksploatacyjne będą wykonywane na czynnej modernizowanej oczyszczalni.

Wykonawca zapewni asystę techniczną przez cały Okres Zgłaszania Wad – udział specjalistów w zakresie mechaniki, instalacji elektrycznych i AKPiA w niezbędnym wymiarze łącznie co najmniej 6 miesięcy.

Wykonawca będzie miał zapewniony dostęp do obiektów oczyszczalni i do wyników jej pracy.

W okresie rozruchu, próby technologicznej i gwarancyjnej wyniki wskazań urządzeń pomiarowych (sond) powinny być potwierdzone metodami laboratoryjnymi. Odchyłki dla pomiarów azotu i fosforu nie powinny być większe niż 5%.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00, szczegóły wg zawartego kontraktu.

Roboty budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie szczegółowego obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach tzw. ryczału jednostkowego wg Tabeli Ceny zawartej w SIWZ.

Cena wykonania robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Tabeli Ceny i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

Dla robót budowlanych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania odnośnie odbioru robót podano w ST-00, szczegóły w warunkach kontraktu.

8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu przewodów, urządzeń jak w pkt. 5 i przeprowadzeniu badań jak w pkt 6.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w St-00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności będzie ryczałt za wykonane roboty.

Roboty będą rozliczane skończonymi elementami robót.

Cena obejmować będzie również roboty tymczasowe i prace towarzyszące.

Cena wykonanej i odebranej instalacji technologicznej obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót (w tym próby szczelności), regulacja instalacji,
- wykucie bruzd wraz z ich późniejszym zamurowaniem,
- przebicia otworów oraz ich późniejsze zabetonowanie,
- montaż rur, kształtek i uzbrojenia przewodów,
- wykonanie połączeń rur,
- wykonanie izolacji,
- wykonanie systemu mocowań przewodów, podparć, zawieszek,
- zabezpieczenia odcinków narażonych na uszkodzenia mechaniczne,
- roboty związane z połączeniem instalacji w istniejących obiektach oraz niezbędne roboty demontażowe,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych, koszty transportu, utylizacji lub składowania,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 10025-5:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudno rdzewiejących
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję
PN-ISO-11922-1:2013-12	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów - Wymiary
PN-EN 1329-1:2014-03	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Niezmięczony poli(chlorek winylu) (PVC-U) --

	Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1452-2:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Rury
PN-EN 1329-1:2014-03	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN EN ISO 9969: 2008	Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej.
PN-EN 1519-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 12201-1:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12666-1+A1:2011	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen (PE) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 12201-1:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) - Część 1: Postanowienia ogólne