

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST- 05.01. Wyposażenie technologiczne

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział -

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupa robót –

45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów
budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inż. lądowej i wodnej

Klasa robót –

45240000-1 – Budowa obiektów inżynierii wodnej

Kategoria robót -

45252100-9 - Zakłady oczyszczania ścieków

SPIIS TREŚCI:

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Asortyment zastosowanych urządzeń i materiałów	5
2.2. Ogólne zasady doboru materiałów	6
2.3. Stal nierdzewna (kwasoodporna)	7
2.4. Stal ocynkowana	7
2.5. Składowanie materiałów	7
3. SPRZĘT	8
4. TRANSPORT	8
5.0. WYKONANIE ROBÓT	8
5.1. Wymagania dla robót demontażowych	9
5.2. Posadowienie urządzeń	9
5.3. Warunki dostawy i montażu maszyn i urządzeń	9
5.4. Wygląd i gładkość powierzchni	10
5.5. Dokładność wykonania	10
5.6. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów	10
5.7. Połączenia mechaniczne	11
5.7.1. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące	11
5.7.2. Spawy	11
5.7.3. Spawanie metali nierdzewnych chromowo-niklowych gatunków 1.4301 i pochodnych	12
5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane	13
5.7.5. Połączenia ruchome	13
5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne	13
5.9. Warunki przeprowadzania prac malarskich	14
5.10. Kontrola wykonania	14
5.11. Warunki bhp i ppoż.	14
5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury	15
5.13. Oznakowanie urządzeń i materiałów	15
5.14. Oznakowanie BHP i ppoż.	15
5.15. Uruchamianie i próby urządzeń	16

5.16. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni	16
5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót.....	17
5.17.1. Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami	18
5.17.2. Urządzenia	36
5.17.2.1. Krata mechaniczna schodkowa	37
5.17.2.2. Podajnik hydrauliczny skratek	37
5.17.2.3. Sito bębnowe do separacji tłuszczów	37
5.17.2.4. Prasopłuczka skratek,	38
5.17.2.5. Mieszadło zatapialne, wolnoobrotowe dla komory AN, PD, RBB.4	38
<u>Wymagania ogólne:</u>	38
<u>Wymagania szczegółowe:</u>	39
5.17.2.6. Pompa ścieków do reaktora RBA.4	40
5.17.2.7. Zastawka kanałowa	41
5.17.2.8. Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy, z dyfuzorami membranowymi talerzowymi.....	41
5.17.2.9. Pompa ewakuacji części pływających w RBB.4.....	43
5.17.2.10. Pompa zatapialna do wody zanieczyszczanej w studzience g1 i h1	43
5.17.2.11. Pompa zatapialna recyrkulacji zewnętrznej w PORF	44
5.17.2.14. Dmuchawa promieniowa z osprzętem	46
5.17.2.15. Mieszadło prętowe ze zgarniaczem osadu i zgarniaczem części pływających z osprzętem	49
5.17.2.16. Pompa osadu wstępnego	50
5.17.2.17. Wyposażenie stacji mechanicznego zagęszczania osadu	50
5.17.2.18. Zbiornik stalowy cylindryczny, z przykryciem stożkowym; WZKF3.....	54
5.17.2.19. Mieszadło dla wymieszania komory WKFZ.....	54
5.17.2.20. Pompa cyrkulacji osadu w obiegu grzewczym	55
5.17.2.21. Wymiennik ciepła dla podgrzania fermentującego osadu	56
5.17.2.22. Prasa filtracyjna taśmowa.....	56
5.17.2.23. Zbiornik membranowy ze zbrojonej folii PVC z osprzętem.....	59
5.17.2.24. Wentylator biogazu, promieniowy;	60
5.17.2.25. Pompa wirowa, zatapialna w PWO	61
5.17.2.26. Zasadnicza armatura	61
5.17.2.26.1. Przepustnice	61
5.17.2.26.2. Zasuwy klinowe kołnierzowe	62
5.17.2.26.3. Zasuwy nożowe	62
5.17.2.26.4. Zawory zwrotne kulowe kołnierzowe	63

5.17.2.26.5. Zawory kulowe kompaktowe	64
5.17.2.26.6. Zawory odcinające kulowe	64
5.17.2.27. Napędy elektryczne armatury (zasuw/przepustnic/zastawek)	65
5.17.2.28. Urządzenia pomiarowe i regulacyjne	66
5.17.2.29. Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych	66
5.17.2.30. Rury, kształtki, złączki, kołnierze	66
5.17.2.31. Inne elementy	67
5.17.2.31.1. Przejścia szczelne	67
5.17.2.31.2. Podpory	68
5.17.2.31.3. Osłony	68
5.17.2.31.4. Tabliczki informacyjne	69
5.18. Szkolenie w zakresie obsługi urządzeń	69
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	69
7. ODBIÓR ROBÓT	70
8. ROZLICZENIE ROBÓT	71
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	72
9.1. Normy	72
9.2. Inne	73

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

„Modernizacja Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi koło Grudziądza ”.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wyposażenia technologicznego, tj. urządzeń związanych bezpośrednio z modernizacją oczyszczalni ścieków w Nowej Wsi koło Grudziądza oraz rurociągów technologicznych, armatury i innych elementów instalacyjnych.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Urządzenia technologiczne - urządzenia stanowiące wyposażenie węzłów technologicznych.

Węzeł technologiczny - zespół obiektów urządzeń technologicznych wraz z przynależnymi instalacjami stanowiący funkcjonalną całość.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2.

Do wykonania robót technologicznych instalacyjnych należy stosować wyroby i materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i spełniające niżej określone wymagania.

2.1. Asortyment zastosowanych urządzeń i materiałów

W zamówieniu występują następującego rodzaju urządzenia technologiczne:

- Krata mechaniczna schodkowa
- Podajnik hydrauliczny skratek
- Sito bębnowe do separacji tłuszczów
- Prasopłuczka skratek
- Pompa pulpy piaskowej
- Mieszadła zatapialne, wolnoobrotowe
- Pompy - mieszadła pompujące
- Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy
- Pompa ewakuacji części pływających
- Pompa zatapialna do wody zanieczyszczanej
- Zgarniacz osadu i części pływających z osprzętem
- Pompa osadu recyrkulowanego
- Pompa części pływających
- Dmuchawa promieniowa
- Mieszadło prętowe ze zgarniaczem osadu i zgarniaczem części pływających z osprzętem
- Pompy śrubowe

- Urządzenie do dawkowania i wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem
- Zagęszczacz mechaniczny osadu wtórnego
- Pompa płuczająca
- Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu;
- Filtr z sitem szczelinowym
- Zbiornik stalowy, skręcany z prefabrykowanych elementów
- Mieszadło dla wymieszania komory ZKF
- Ujęcie biogazu
- Mechaniczny zawór bezpieczeństwa
- Hydrauliczny zawór bezpieczeństwa
- Wizjer
- Łapacz piany-odwadniacz
- Pompy cyrkulacji osadu
- Wymiennik ciepła dla podgrzania fermentującego osadu
- Prasa filtracyjna taśmowa
- Zbiornik membranowy biogazu ze zbrojonej folii PVC z osprzętem
- Wciągnik elektryczny łańcuchowy
- Żuraw słupowy
- Zastawka kanałowa
- Przykrycie hermetyzujące z laminatów poliestrowo-szkłanych
- Instalacja ogrzewania elektrycznego bieżni zgarniacza
- Przepustnice
- Zasuwy klinowe kołnierzowe
- Zasuwy nożowe
- Zawory kulowe
- Napędy elektryczne
- Urządzenia pomiarowe i regulacyjne
- Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych
- Rury, kształtki, złączki, kołnierze
- Przejścia szczelne
- Bariery
- inne elementy drobne elementy instalacyjne jak przejścia wodoszczelne, izolacje, zwężki, złączki, kształtki, podpory, opaski montażowe, ruszty drabinowe itp.

2.2. Ogólne zasady doboru materiałów

Zastosowane materiały w urządzeniach i instalacjach powinny być dostosowane do warunków pracy na oczyszczalni ścieków. Należy uwzględnić to, że wszystkie urządzenia będą potencjalnie pracowały w temperaturze otoczenia wahającej się w zakresie od -20° C do + 40°C w warunkach podwyższonej wilgotności. Wymagana minimalna trwałość materiałów rozumiana, jako czas, w którym na materiałach nie pojawiają się widoczne ślady korozji lub innego podobnego procesu wynosi 10 lat bez potrzeby prowadzenia w tym czasie działań konserwujących materiały.

Należy przestrzegać następujących zasad:

- dla elementów mających kontakt ze ściekami i aerozolami należy stosować materiałów niekorodujące (stałe szlachetne, tworzywa sztuczne, stopy aluminium),
- elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być poddane galwanizacji lub zabezpieczone fabrycznie (np. przez zalaminowanie),

- elementy narażone na korozję, które z uzasadnionych powodów nie mogą być zabezpieczone przed korozją poprzez galwanizację lub fabrycznie należy zabezpieczyć antykorozyjnie na budowie stosując z należyta starannością:
 - oczyszczanie pneumatyczne strumieniowo-ścierne,
 - oczyszczenie i odtłuszczenie,
 - naniesienie powłok zabezpieczających.
- Sposób malowania i grubość powłok powinny być dostosowane do rodzaju użytych środków (farb) zgodnie z instrukcją podaną przez producenta. Procedura malowania, łącznie z określeniem koloru powłoki oraz procedurami naprawy powierzchni malowanych, zostanie przedstawiona Zamawiającemu do zaaprobowania.
- tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV; tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem dielektrycznym,
- śruby stalowe użyte w urządzeniach powinny być wykonane ze stali szlachetnej lub poddane galwanizacji termo dyfuzyjnej co najmniej klasy 75,
- elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału.
- elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję,
- połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne; połączenie musi być ze stali kwasoodpornej.

2.3. Stal nierdzewna (kwasoodporna)

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej stal określana ogólnie jako nierdzewna kwasoodporna lub szlachetna powinna być stalą gatunku 1.4301 (wg PN) lub inną stalą szlachetną o podobnych lub lepszych właściwościach dla danego zastosowania stali.

2.4. Stal ocynkowana

Jeśli nie podano szczególnych wymagań dla stali ocynkowanej stal taka powinna być stalą ocynkowaną termo dyfuzyjnie w klasie 90.

2.5. Składowanie materiałów

Przechowywane materiały, urządzenia, maszyny i aparaty należy konserwować i przechowywać w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Urządzenia należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej 5°C.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-01 pkt. 3. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Do montażu wyposażenia technologicznego przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- rusztowanie,
- dźwig samojezdny
- wciągarka mechaniczna
- zestaw do spawania acetylenowo – tlenowego
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 A,
- sprężarka powietrza,
- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki, gwintownice itp.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich, klucze dynamometryczne,
- giętarka do rur

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 pkt. 4.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu takie jak:

- samochód ciężarowy skrzyniowy samowyladowczy,
- samochód dostawczy,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,

W czasie transportu wyposażenie powinno być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Urządzenia dostarczane jako gotowe wyroby powinny być transportowane na plac budowy w oryginalnych opakowaniach producenta.

5.0. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01 pkt. 5.

Należy stosować urządzenia zbliżone gabarytami do przedstawionych w Dokumentacji Projektowej, dostosowane wielkością do wymiarów budowlanych istniejących i projektowanych obiektów w ten sposób, że zapewnione będą dogodne przejścia komunikacyjne oraz dostęp do urządzeń wymagany przez względy eksploatacyjne (bieżąca obsługa, serwisowanie).

Dla urządzeń, dla których nie podano wymagań w tej Specyfikacji należy przyjmować zasadę, że wymagania dla takiego przypadku wynikają z cech konkretnego urządzenia jakie zostało zastosowane w Dokumentacji Projektowej.

Pod uwagę należy brać wtedy istotne dla funkcjonalności rozwiązania cechy urządzeń podanych w Dokumentacji Projektowej wpływające na niezawodność działania, trwałość, łatwość obsługi, koszty eksploatacyjne i inne ważne czynniki.

5.1. Wymagania dla robót demontażowych

Demontaż maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy wykonywać w oparciu o obowiązujące przepisy BHP w zakresie robót rozbiórkowych i demontażowych, pod stałym nadzorem Kierownika Budowy – zgodnie z ST – 01.03.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami demontażowymi maszyn i urządzeń i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Zdemontowane urządzenia oraz zespoły i podzespoły osprzętu technologicznego należy zdeponować u Zamawiającego w miejscu przez niego wskazanym.

5.2. Posadowienie urządzeń

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

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

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

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

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

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

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

5.3. Warunki dostawy i montażu maszyn i urządzeń

Montaż maszyn i urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem, instalacją i przygotowaniem do rozruchu. Tym samym w świetle warunków umowy montaż jest zabudową materiałów i podlega wszelkim zapisom odnoszącym się do zabudowy materiałów.

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o dokumentację projektową, dokumentację techniczno - ruchową (DTR).

Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu

zabezpieczeń transportowych.

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za rozładunek materiałów i urządzeń na placu budowy. Bez zgody Zamawiającego nie wolno rozpocząć prac montażowych.

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

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

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy Urządzeń już pracujących.

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

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

Elementy, podzespoły i zespoły pochodzące z kooperacji powinny być zgodne z dokumentacją i warunkami zamówienia.

5.4. Wygląd i gładkość powierzchni

Obrabiane powierzchnie elementów nie powinny mieć miejsc nieobrobionych, plam, wgniotów i zadziorów. Na żadnej powierzchni nie powinno być naderwań włoskowatych, pęknięć, porowatości, zawałców i wżerów od rdzy.

Wszystkie ostre krawędzie elementów należy stępić.

5.5. Dokładność wykonania

Dokładność wykonania elementów instalacji i urządzeń powinna być zgodna z wymaganiami na rysunkach roboczych. Wymiary nietolerowane powinny być utrzymane w 12 klasie dokładności dla powierzchni nieobrobionych wg obowiązujących przepisów z zachowaniem zasady tolerowania w głąb materiału. Dopuszczalne odchyłki wymiarów długościowych elementów obrobionych skrawaniem, wykonać zgodnie z szeregiem tolerancji zaokrąglonych „s” - średniodokładnych wg PN-EN 22768-1:1999.

Tolerancja kątów - dopuszczalne odchyłki kątów wykonać w 10 szeregu tolerancji wg obowiązujących przepisów.

5.6. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów

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

Rurociągi technologiczne mogą być wykonane między innymi ze stali nierdzewnej 0H18N9; stali ocynk., PE.

Podpory pod rurociągi wykonać ze stali nierdzewnej wg projektu lub niniejszego ST

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany zbiorników pompowni wykonać jako przejścia wodoszczelne ze stali kwasoodpornej uszczelnienie pierścieniami elastomerowymi

dociskanymi pierścieniami i śrubami ze stali k/o.

5.7. Połączenia mechaniczne

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji

5.7.1. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą. Wszystkie połączenia śrubowe zostaną wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy wykonane zostaną **ze stali kwasoodpornej**.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali kwasoodpornej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej. Śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania zanurzone w ściekach wykonać ze stali kwasoodpornej o podwyższonej wytrzymałości i trwałości gat. 2H13 (1.4021).

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

Wszystkie części znormalizowane, jak: śruby, nakrętki, wkręty, podkładki, zawlecжки, wpusty, smarowniczy, uszczelki, łożyska toczne itp. powinny odpowiadać wymaganiom właściwych polskich norm.

5.7.2. Spawy

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy.

Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na Placu Budowy zostaną zatwierdzone przez Zamawiającego przed rozpoczęciem prac.

Połączenia spawane powinny być wykonane odpowiednimi elektrodami zgodnie z obowiązującymi dla danego materiału warunkami technologii i spawania.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg obowiązujących przepisów.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć świadectwo jakości. Do wykonania spoin czepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i Rysunkami. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie

określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymagania wynikające z dokumentacji projektowej oraz niniejszych ST i zawierać m.in.:

- dobór elektrod do spawania
- dobór parametrów spawania
- sposób przygotowania krawędzi blach
- kolejność spawania
- plan kontroli spoin
- wytyczne dokonywania kontroli spoin.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być pospawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podspoinie przyjmować wg PN-EN ISO 17637:2017-02 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

5.7.3. Spawanie metali nierdzewnych chromowo-niklowych gatunków 1.4301 i pochodnych

Stale tego typu charakteryzują się strukturą austeniczną o dobrych właściwościach spawalniczych.

Aby uzyskać dużą odporność spoiny na korozję należy przestrzegać odpowiednich warunków spawania:

- właściwy dobór elektrody otulonej lub drutu spawalniczego do danego gatunku stali,
- spawanie prowadzić w taki sposób, aby nagrzewanie stali w obrębie spoiny było możliwie małe a szybkość chłodzenia po spawaniu duża,
- zaleca się spawanie elektrodami o małych średnicach z dodatkowym odprowadzaniem ciepła np. przez stosowanie podkładek chłodzonych wodą,
- unikanie pęknięć spoin przez odpowiedni dobór materiału do spawania (elektrody, drut).

Metody spawania:

- ręczna elektrodami otulonymi,
- TiG, MiG - spawanie w osłonie argonu.
- Metoda TiG stosowana jest do elementów cienkich, pozostałe metody do elementów grubych.

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

Szczegółowe warunki spawania dla danej stali określa technolog spawalnik.

5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane

Gwinty powinny być wykonane jako średnio dokładne wg PN-70/M-02133. Powierzchnie gwintów powinny być gładkie o pełnym profilu, bez wyrw, wgniotów i zadziorów. Podcięcia i przejścia na inne średnice powinny być wykonane łukami, jeżeli w dokumentacji nie przewidziano inaczej.

Połączenia gwintowe powinny być po należyтым dokręceniu części łączonych, zabezpieczone przed samoczynnym zlurowaniem. Przed połączeniem gwinty powinny być lekko powleczone smarem stałym. Wystawanie śrub ponad nakrętki powinno być zgodne z PN-EN ISO 898-1:2013-06.

5.7.5. Połączenia ruchome

Wielkość luzów istniejących w połączeniach ruchomych nie powinna przekraczać wielkości wynikających z dokumentacji technicznej.

Wszystkie miejsca trące w połączeniach ruchomych powinny być nasmarowane zgodnie z wytycznymi smarowania.

5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne

Elementy wyposażenia technologicznego i instalacje wykonane ze stali nierdzewnej, gumy lub tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia przeciw korozji.

Elementy metalowe wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego powłokami malarskimi. Zabezpieczenie antykorozyjne podlega odbiorowi.

Jako standardowe zabezpieczenie elementów stalowych należy dla oczyszczalni ścieków stosować system powłokowy malarski w oparciu o wyroby epoksydowe o trwałości min. 10 lat.

Elementy stalowe należy zabezpieczyć zestawem farb epoksydowo-poliuretanowym zgodnie z zasadami:

- przygotowanie podłoża.

Stal - oczyszczona do stopnia co najmniej Sa (St) 2 1/4 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1 lub pokryta ciągłą powłoką farby epoksydowej do gruntowania konstrukcji stalowych (do czasowej ochrony, farba cynkowa, wysokoprocentowa); powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana - ogniowo - oczyszczona i bardzo dokładnie odtłuszczona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.

Stal ocynkowana - natryskowo - podłoże zagruntowane farbą epoksydową do gruntowania (do czasowej ochrony) powierzchni stalowych szczególnie eksploatowanych w atmosferze agresywnej chemicznie.

- gruntowanie podłoża o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:

Pierwsza warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania uniwersalną tiksotropową do systemów epoksydowych i poliuretanowych przeznaczoną do malowania powierzchni elementów stalowych, ocynkowanych eksploatowanych w warunkach atmosfery przemysłowej jedną warstwą o grubości średnio 50 µm.

Druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 50 µm.

- malowanie nawierzchniowe o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:
Malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej atmosferze warstwami o grubości średnio ≥ 150 µm. elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników

mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne

Wykonawca uwzględni warunki techniczne wykonania zabezpieczenia przeciwkorozyjnego w zależności od lokalizacji elementów stalowych i potencjalne zagrożenia. Wykonawca opracuje trzy zestawy zabezpieczeń dla:

- elementów stalowych zanurzonych w ściekach lub intensywnie ochlapywanych
- elementów stalowych znajdujących się ponad zwierciadłem ścieków ale w ich oparach
- elementów stalowych nie znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu ścieków

5.9. Warunki przeprowadzania prac malarskich

Malowana powierzchnia winna być sucha i wolna od śladów rdzy, brudu, kurzu i zgorzeliny. W celu polepszenia adhezji należy powierzchnię szlifować. Szczególną uwagę należy zwrócić na miejsca trudnodostępne lub posiadające ostre krawędzie.

Warunki przeprowadzania prac malarskich wykonać zgodnie z zaleceniami producenta lub normą PN-71/H-97053. W szczególności:

- wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 70%,
- najkorzystniej jest prowadzić prace malarskie przy wilgotności względnej poniżej 65%,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na zewnątrz pomieszczeń we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, w czasie deszczu, mgły czy występowania rosy, jak również na powierzchniach zawilgoconych,
- malowanie na zewnątrz powinno być wykonywane w miarę możliwości w okresie letnim, wyłącznie w dni pogodne, po wyschnięciu rosy,
- nie wolno malować przy temperaturze powietrza poniżej +5°C, a temperatura malowanego przedmiotu nie może w żadnym przypadku przekraczać +40°C.

5.10. Kontrola wykonania

Wykonanie części i podzespołów oraz zespołów, a także montaż urządzeń powinna sprawdzić i odbierać Kontrola Techniczna producenta, na podstawie zatwierdzonej dokumentacji technicznej. Części i zespoły powinny być po odbiorze nacechowane znakiem Kontroli Technicznej w miejscu ustalonym przez Kontrolę Techniczną.

5.11. Warunki bhp i ppoż.

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

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

- wykonywanie głębokich wykopów (konieczne jest zabezpieczenie wykopu zgodnie z projektem konstrukcyjnym oraz przygotowanie bezpiecznych zejść do wykopów np. budowa sieci międzyobiektowych i zbiorników żelbetowych,
- niebezpieczeństwo wpadnięcia do głębokich zbiorników (np. reaktor, osadnik wtórny),
- właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (np. pompy, mieszadła),
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,

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

5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury

Na zamontowanych rurociągach należy trwale oznaczyć średnice, kierunki przepływu i media.

Na zmontowanych zasuwach z napędem ręcznym należy trwale oznaczyć położenie otwórz-zamknij.

Oznakowanie i numerowanie armatury wykonać w oparciu o instrukcje eksploatacji dostosowując do numeracji zastosowanej na istniejącym obiekcie.

Zamontowane rurociągi należy pomalować zgodnie z kolorystyką podaną w obowiązujących przepisach. Koszty ująć w cenie rozruchu technologicznego opisanego w ST-05.03.

5.13. Oznakowanie urządzeń i materiałów

Urządzenia i instalacje znajdujące się na terenie oczyszczalni powinny być oznaczone za pomocą tabliczek z odpowiedniego tworzywa o kolorystyce do uzgodnienia na etapie realizacji z eksploatatorem oczyszczalni (napis na tablicy, musi być odporny na utlenianie, wilgoć promieniowanie ultrafioletowe oraz agresywne warunki panujące na oczyszczalni ścieków np. metan, siarkowodór) przymocowane w sposób trwały do urządzenia, nazwie i odpowiednim nr technologicznym zgodnym ze schematem technologicznym.

Każda część urządzenia musi być wyposażona w oryginalne tabliczki producenta, na których muszą znajdować się podstawowe dane techniczne i dane identyfikacyjne producenta.

5.14. Oznakowanie BHP i ppoż.

Oznakowanie ppoż. musi być zgodne z przepisami i opisem szczegółowym zawartym w „Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego dla obiektów oczyszczalni ścieków” oraz oznakowania zgodnie z przepisami podręcznego sprzętu BHP.

W budynkach i na terenie oczyszczalni należy umieścić tabliczki określające miejsca przechowywania sprzętu gaśniczego, drogi ewakuacyjne itp. Wymagane odpowiednimi przez Zamawiającego przepisami i przez nich zaakceptowanymi.

5.15. Uruchamianie i próby urządzeń

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

Następnie należy wykonać kolejno następujące czynności:

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

Wszystkie urządzenia winny być zamontowane zgodnie z wytycznymi producentów zawartymi w DTR-kach.

5.16. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera / inspektora nadzoru, 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 OŚ, Wykonawca uzgodni z 14-dniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym za pośrednictwem Inżyniera / inspektora nadzoru.

Planując realizację robót w ramach przedmiotowej inwestycji należy zwrócić uwagę na podstawową okoliczność, że przebiegać one będą w czasie eksploatacji oczyszczalni. W całym okresie prowadzenia robót i rozruchu nowego układu technologicznego oczyszczalni powinna zapewnić odpowiedni efekt oczyszczania wynikającego z aktualnego pozwolenia wodnoprawnego lub nowego pozwolenia, jeśli takie zostałyby udzielone przed lub w czasie realizacji inwestycji.

W czasie prowadzenia prac możliwe będzie wyłączenie z ruchu części poszczególnych modernizowanych (rozbudowywanych) obiektów, ale jako całość istniejąca oczyszczalnia będzie czynna. Część obiektów przewidzianych do realizacji po zakończeniu robót na tych obiektach winna być uruchomiona i pracować w czasie prowadzenia robót na następnych obiektach.

Przy planowaniu harmonogramu realizacji, jako jedną z głównych zasad należy przyjąć minimalizację zaburzeń w pracy istniejącej oczyszczalni. Harmonogram robót związanych z przedmiotową inwestycją należy opracować przed realizacją robót. Harmonogram ten może być dowolny, o ile przez cały czas realizacji zapewnione będzie właściwe oczyszczenie ścieków jak i spełnione inne wymagania (określone w kontrakcie na realizację i w przepisach prawa). Stosownie do przyjętego harmonogramu realizacji i uruchamiania głównych obiektów należy także zaplanować wykonanie odpowiednich sieci technologicznych, elektrycznych, systemów automatyki itp. elementów. W harmonogramie należy uwzględnić okres rozruchu wykonanych węzłów technologicznych i wszelkie niezbędne czynności formalno-prawne związane z odbiorem inwestycji i przekazaniem jej do eksploatacji. Projektowane obiekty

kubaturowe lokalizowane są na terenie zasadniczo wolnym od zabudowy przez istniejące obiekty kubaturowe. Wyjątkiem jest tu komora WKFZ.3, która występuje w miejscu zajęтым obecnie przez pochodnię P. W związku z tym przed przystąpieniem do realizacji komory WKFZ.3 należy zlikwidować pochodnię P a uruchomić projektowaną pochodnię PB. Ponadto niektóre projektowane obiekty kubaturowe kolidują z istniejącymi sieciami, a więc ramach realizacji tych nowych obiektów należy odpowiednio zaplanować przekładki istniejącego uzbrojenia. Harmonogram przygotowany przez realizatora robót powinien zostać uzgodniony z Zamawiającym. Wszelkie działania operacyjne ingerujące w reżim technologiczny pracy oczyszczalni lub pracy systemu kanalizacji miejskiej powinny na być uzgadniane z Użytkownikiem oczyszczalni.

5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót

Wykonawca musi przewidzieć w swoim harmonogramie realizacji robót utrzymanie ciągłości pracy modernizowanej oczyszczalni.

Wszelkie prace na czynnych obiektach oczyszczalni należy uzgodnić z Użytkownikiem.

Wykonawca na swój koszt wykona harmonogram realizacji robót ze szczególnym uwzględnieniem terminów realizacji na obiektach modernizowanych, które mogą wpłynąć na pogorszenie pracy oczyszczalni. Realizacja robót może nastąpić po zatwierdzeniu harmonogramu przez Inżyniera.

Montaż urządzeń technicznych i technologicznych oraz instalacji technologicznych z nimi związanych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz z instrukcjami producentów,

Wszystkie roboty montażowe muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników, stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane i przepisy branżowe.

Wszystkie wykazane i zamontowane materiały, maszyny, urządzenia i wyposażenie muszą być fabrycznie nowe.

Parametry technologiczne stanowią optymalny - nominalny punkt pracy urządzeń. Parametry oferowanych urządzeń mogą zawierać się w pewnych przedziałach <min, max>, których początek i koniec wyrażone są, jako wartości procentowe danego nominalnego parametru podanego w STWiOR i DP w następujący sposób:

- wydajność tlenowa rusztów napowietrzających (OC, przy podanej dostawie powietrza): min 100%, max bez limitu,
- wydajność objętościowa i masowa linii zagęszczania i odwadniania osadów: min 100%, max bez limitu,
- wydajności pomp: min 100%, max 125%,
- wydajności dmuchaw: min 100%, max 125%,
- moc pomp: min bez limitu, max 110%,
- moc mieszadeł: min 90 %, max 110%,
- moc innych urządzeń: min bez limitu, max 125%,
- masy urządzeń: min bez limitu, max 125%,
- średnice nominalne rurociągów i armatury: zgodna z ST i DP,
- wymiary (gabaryty urządzeń): min i max bez limitów, ale z zapewnieniem, że gabaryty oferowanego urządzenia nie naruszają ogólnie planowanej aranżacji urządzeń i instalacji dla danego obiektu, że dane urządzenie mieści się na swoim planowanym stanowisku, zachowane są niezbędne przejścia i dojścia zgodnie z wymogami przepisów bhp i

zasadami ergonomii , istnieje dogodność wykonywania czynności serwisowych, itp.

5.17.1. Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami

Poniżej przedstawiono zestawienie obiektów modernizowanej oczyszczalni ścieków oraz podstawowych urządzeń stanowiących ich wyposażenie wg dokumentacji projektowej.

Uwagi:

- Podane zestawienie obejmuje obiekty nowe i istniejące modernizowane/adaptowane objęte zakresem niniejszego projektu.
- Każdorazowo przy nowych odbiornikach elektrycznych występuje projektowana instalacja zasilająca i sterownicza niespecyfikowane, jako odrębne pozycje (ujęte w projektach branży elektrycznej i automatyki).
- Zestawienie może nie obejmować elementów zawartych w projektach innych branż. W szczególności zestawienie nie obejmuje wyposażenia związanego z pomiarami i sterowaniem.
- Przy parametrach pomp wirowych oprócz nominalnych wartości Q i H odpowiadających punktowi pracy pompy w projektowanym układzie instalacyjnym w nawiasie podane są przedziały wartości Q i H wyznaczone przez skrajne punkty charakterystyki zastosowanej w projekcie pompy.
- Podstawowe oznaczenia w tabeli:
 - L - długość
 - B - szerokość
 - H – wysokość
 - D – średnica
 - Bk – szerokość kanału
 - Hk- wysokość kanału
 - Hp- głębokość przelewu
 - H_z – wysokość czynna zawieradła zastawki
 - H_s – skok zawieradła zastawki
 - H_r – wysokość ramy zastawki
 - Q – wydajność (maksymalna), przepustowość
 - m - masa
 - OC – zdolność natleniania w warunkach standardowych
 - n – obroty
 - f – częstotliwość zasilania (przy falowniku)
 - P₂ - moc elektryczna zainstalowana
 - P₁ – moc elektryczna pobierana
 - P_c – moc cieplna
 - p – ciśnienie
 - T – temperatura
 - s – zawartość suchej masy

LP.	WYSZCZEGÓLNIENIE	Ilość	Uwagi
1	2	3	5
2.T.1	<p>Obiekt nr 2: KRATOWNIA 'KRT'</p> <p>Krata mechaniczna schodkowa, do zainstalowania w kanale prostokątnym o wymiarach zgodnie z DP, $Q \geq 1500 \text{ m}^3/\text{h}$ przy napełnieniu 80 cm przed kratą, prześwit $s=3 \text{ mm}$, grubość lameli 2 mm; P2 ok. 1,5 kW; wyk. nie gorsze niż stal nierdzewna AISI 304; w komplecie dostawy szafa zasilająco-sterownicza sterującą kratą i podajnikiem</p>	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.1. medium: surowe ścieki komunalne; demontaż (wymiana) istniejącej kraty; wysokość wysypu skratek dostosowana do podajnika poz. 2.T.2
2.T.2	Podajnik hydrauliczny skratek, w postaci tłokowej praski skratek, $Q=1 \text{ m}^3/\text{h}$, tłok/wylot $D=200 \text{ mm}$, wysyp skratek $L*B=900 \times 300 \text{ mm}$ z obudową dopasowaną do kraty, z agregatem hydraulicznym P2=1,5 kW; z podporami; z elementami sterowniczymi niezbędnymi do współdziałania z układem sterowniczym kraty	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.2. dla skratek z kraty poz. 2.T.1; demontaż istniejącego przenośnika spiralnego skratek
2.T.3	Sito bębnowe do separacji tłuszczów, średnica bębna i perforacja bębna zgodna z DP; $Q=72 \div 137 \text{ m}^3/\text{h}$ przy zawartości zawiesiny odpowiednio 750-250 g/m^3 ; z układem płukania i prasowania; zapotrzebowanie wody do płukania $q=2 \text{ l/s}$, $p \geq 5 \text{ bar}$; P2=1,1 kW; $m=450 \text{ kg}$, w komplecie dostawy szafa zasilająco-sterownicza sterującą urządzeniem	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.3. medium: części pływające z piaskowników i zagęszczaczy-fermenterów osadu; demontaż (wymiana) istniejącego sita
2.T.4	Prasopłuczka skratek, $Q_{\text{śr}}=0,9 \text{ m}^3/\text{h}$, z koszem zasypowym, transporterem ślimakowym P2=3,0 kW i rurą wynoszącą skratki; z szybkoobrotowym wirnikiem płuczącym P2=6,0 kW; z przyłączem (rozdzielaczem) wody płuczącej 1½" z dwoma elektrozaworami; z zaworem elektrycznym DN 100 P2=0,1 kW na odprowadzeniu popłuczyn; dostawa z szafą zasilająco-sterowniczą; elementy prasopłuczki mające kontakt ze skratkami wyk. stal nierdzewna 1.4307; $m=600 \text{ kg}$; wraz z szybem zsypowym skratek z wlotami pod stropem nad parterem i wylotem do kosza zasypowego prasopłuczki, wyk. stal nierdzewna	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.4. efekty działania: redukcja masy skratek o min. 65%, zawartość suchej masy w odwodnionych skratkach min. 35%,
2.T.5	Przebudowa podpory istniejącego pierwszego przenośnika skratek od strony napędu	1 kpl.	
2.T.6	Wydłużenie istniejącego drugiego przenośnika spiralnego skratek o 180 cm (wydłużenie koryta poprzez dokręcenie dodatkowego segmentu, wydłużenie spirali poprzez dospawanie dodatkowego	1 kpl.	

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	odcinka), wykonanie wylotu w nowej części przenośnika do szybu od prasopłuczki oraz zainstalowanie w istniejącym korycie przenośnika nad obecnym wylotem odcinka wykładziny z PE500 z możliwością nieskomplikowanego demontażu tego odcinka		
2.T.7	Zastawka kanałowa Bk=100 cm, Hk=120 cm, Hz=100 cm, Hs=100 cm, Hr=250 cm, z napędem ręcznym przez przekładnię i kółkiem napędu usytuowanym z boku zastawki; wyk. stal nierdzewna	1 szt.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.7.
2.T.8	Zawór odcinający kulowy DN 40 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	medium: woda technologiczna
2.T.9	Zawór elektromagnetyczny DN 25, 2-drożny, normalnie zamknięty (2/2 NC, 230V)	3 szt.	medium: sprężone powietrze, p=8 bar
2.T.10	Rura stalowa nierdzewna DN 800 (812,8*5,0 mm); stal 1.4301	2,5 m	
2.T.11	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	6 m	
2.T.12	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	3,5 m	
2.T.13	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	2 m	
2.T.14	Rura stalowa nierdzewna DN 40 (48,3*2,0 mm); stal 1.4301	28 m	
2.T.15	Rura stalowa nierdzewna DN 25 (33,7*2,0 mm); stal 1.4301	18 m	
2.T.16	Rura PP DN 25 PN 10	1 m	
3.3.T.1	Obiekt nr 3.3: PIASKOWNIK PRZEDMUCHIWANY WIROWY 'PPW.3' Pompa pulpy piaskowej, wirowa, zatapialna, Q=25m ³ /h, H=4,5m (Q=0...52 m ³ /h, H=5,8...1,5 m), P2=1,3 kW, m=95 kg, wersja wolnostojąca (przenośna), opuszczana na lince; z kolaniem przyłączeniowym z kołnierzem/przyłączem węża DN 65; elementy mające kontakt z medium wykonane z odpornego na ścieranie żeliwa twardego	1 kpl.	Medium: ścieki z piaskiem
3.3.T.2	Zastawka kanałowa Bk=100 cm, Hk=170 cm, Hz=150 cm, Hs=150cm, Hr=310 cm, z napędem ręcznym; wyk. stal nierdzewna	1 szt.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.7.
3.3.T.3	Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym, wciągarką linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką kwasoodporną; udźwig 150 kg, wysięg 120 cm; wyk. stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316)	1 szt.	Żuraw dla obsługi pompy poz. 3.3.T.1
3.3.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 800 (812,8*5,0 mm); stal 1.4301	14 m	w tym: - 1 kolano DN 800; podana długość obejmuje także odcinek między KRT a PPW.3

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

3.3.T.5	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	5,5 m	w tym zwężka (lejek) DN 500/DN 150, L≈50 cm; podana długość obejmuje także odcinek między KRT a PPW.3
3.3.T.6	Rura stalowa nierdzewna DN 25 (33,7*2,0 mm); stal 1.4301	15 m	podana długość obejmuje także odcinek między KRT a PPW.3
3.3.T.7	Rura stalowa nierdzewna DN 15 (21,3*2,0 mm); stal 1.4301	5 m	
3.3.T.8	Wąż zbrojony PVC Dw=65 mm	11 m	
	Obiekty nr 7.1÷7.3: REAKTORY BIOLOGICZNE A 'RBA.1'÷'RBA.3'		
7.1.T.1 7.2.T.1 7.3.T.1	Kolumna napędu dla istniejącej przepustnicy DN 600, z przedłużką trzpienia Lo≈200 cm; ; wykonane stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316)	6 kpl.	Lo- odległość od osi przepustnicy (rurociągu) do podstawy kolumny; wymiana istniejących kolumn i przedłużeń trzpieni
7.1.T.2 7.2.T.2 7.3.T.2	Zawór odcinający kulowy DN 50, przyłącza gwintowane, wyk. stal nierdzewna wraz z króćcem stal k/o DN 50 spawany w rurociągu stal k/o DN 400 oraz „fajkę” z rury stal k/o DN 50 i dalej węzłem PVC zbrojonym Ø 50 mm L~2,5 m	6 kpl.	odpowietrzenie rurociągów osadu recykulowanego
7.1.T.3 7.2.T.3 7.3.T.3	Rura stalowa nierdzewna DN 400 (406,4*4,0 mm); stal 1.4301	21 m	w tym: - 6 kolan DN 400 - 6 zwęzek DN 400/DN250, L≥600 mm; przebudowa istniejącej instalacji DN 400 doprowadzającej osad recykulowany do komór PD dla zainstalowania na tej instalacji przepływomierza elektromag. DN 250
	Obiekt nr 7.4: REAKTOR BIOLOGICZNY A 'RBA.4'		
7.4.T.1	Mieszadło zatapialne, wolnoobrotowe dla komory AN lub PD, P2=2,3 kW, m=250 kg; wirnik z poliuretanu; z prowadnicami ze stali nierdzewnej	2 szt.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.5.
7.4.T.2	Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym, udźwig 300 kg, wysięg 120 cm; wciągarka linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa ze zbrojeniem krążkowym oraz linką kwasoodporną; wyk. stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316)	3 szt.	Żurawie dla obsługi mieszadeł poz. 7.4.T.1 oraz żuraw nad rzepami
7.4.T.3	Przepustnica DN 600 PN 16 do zabudowy na pojedynczym kołnierzu PN 10 (na końcu rurociągu), z napędem ręcznym; z przedłużką trzpienia Lo≈200 cm i kolumną napędu; wykonane stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316)	2 kpl.	Lo- odległość od osi przepustnicy (rurociągu) do podstawy kolumny; medium: ścieki po osadniku wstępnym
7.4.T.4	Przepustnica DN 400 PN 16 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym niepełnoobrotowym o regulacyjnym charakterze pracy, P2=0,04 kW (400V), ze sterownikiem	1 kpl.	medium: osad czynny s≤1% sm; interfejs sterownika wg proj. branży automatyki
7.4.T.5	Przepustnica DN 400 PN 16 do zabudowy między	1 szt.	medium: osad czynny s<1% sm

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym		
7.4.T.6	Zawór odcinający kulowy DN 50, przyłącza gwintowane, wyk. stal nierdzewna wraz z króćcem stal k/o DN 50 wspawanym w rurociąg stal k/o DN 400 oraz „fajkę” z rury stal k/o DN 50 i dalej wężem PVC zbrojonym Ø 50 mm L~2,5 m	2 kpl.	odpowietrzenie rurociągów osadu recyrkulowanego
7.4.T.7	Rura stalowa nierdzewna DN 600 (609,6*4,0 mm); stal 1.4301	12 m	w tym: - 4 kolana DN 600 - 3 zwężki DN 900/DN600, L≈400 mm;
7.4.T.8	Rura stalowa nierdzewna DN 400 (406,4*4,0 mm); stal 1.4301	14 m	w tym: - 4 kolana DN 400 - 2 zwężki DN 400/DN250, L≥600 mm;
7.4.T.9	Krawędź przelewowa na odpływie z komory AN, L=500 cm, z mocowaniem z możliwością regulacji położenia wysokościowego ±10 cm (śruby w otworach „fasolkowych”); wyk. stal nierdzewna 1.4301	1 kpl.	
7.4.T.10	Przepust dla części pływających między komorą PD a AN, L=150 cm, z mocowaniem z możliwością regulacji położenia wysokościowego ±10 cm (śruby w otworach „fasolkowych”); wyk. stal nierdzewna 1.4301	1 kpl.	
	Obiekty nr 8.1÷8.3: REAKTORY BIOLOGICZNE B ‘RBB.1’÷‘RBB.3’		
8.1.T.1 8.2.T.1 8.3.T.1	Pompa ścieków do reaktora RBA.4 - mieszadło pompujące zatapialne średniobrotowe, punkt pracy Q=940 m ³ /h, H=1,30 m (Q=650...2650 m ³ /h, H=1,60...0,20 m), P2 =10 kW, m = 265 kg; wyk. stal nierdzewna; z prowadnicami i kołnierzem sprzęgającym ze stali nierdzewnej	3 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.6. medium: ścieki z osadem czynnym s=0,5% sm; zasilanie 3 pomp przez 3 falowniki
8.1.T.2 8.2.T.2 8.3.T.2	Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym, wciągarką linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką kwasoodporną; udźwig 300 kg, wysięg 120 cm; wyk. stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316)	3 szt.	Żurawie dla obsługi pomp poz. 8.1.T.1+8.3.T.1
8.1.T.3 8.2.T.3	Zasuwa klinowa kołnierzowa DN 100 PN 10, z przedłużaczem trzpienia z obudową i skrzynką uliczną (zabudowa w gruncie)	2 kpl.	medium: osad czynny s<1%sm,
8.1.T.4 8.2.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	20 m	
8.1.T.5 8.2.T.5	Dysze utworzone ze spłaszczonych rur k/o DN 20 wkręcanych w króćce gwintowane DN 20 wspawane w główny rurociąg DN 100	32 kpl.	
8.3.T.3	Rura stalowa nierdzewna DN 500 (508,0*4,0 mm); stal 1.4301	7 m	w tym: - 1 zwężka DN 700/DN500, L≈600 mm;
8.3.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	14 m	

	Obiekt nr 8.4: REAKTOR BIOLOGICZNY B 'RBB.4'		
8.4.T.1	Mieszadło zatapialne dla komory N/DN, wolnoobrotowe, P2=4,3 kW, m=280 kg; wirnik z poliuretanu; z przewodnikami ze stali nierdzewnej	2 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.5.
8.4.T.2	Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy, z dyfuzorami membranowymi talerzowymi, składający się z 2 sekcji z przyłączami DN 250; OC≥520 kgO ₂ /h przy dostawie powietrza 5227m ³ /h, napełnieniu w komorze 5,00 m i sprężu na przyłączach p≤550mbar;	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.8. OC dla wody; ilość powietrza dla warunków standardowych (T=20°C, p=1013hPa)
8.4.T.3	Pompa ewakuacji części pływających, wirowa, zatapialna, Q=130 m ³ /h, H=8,2 m (Q=0...230 m ³ /h, H=15,0...3,0 m), P2=4,7 kW, m=170 kg; wylot Ø 100; wersja przenośna, instalacja na lince wlotem od góry	1 szt.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.9.
8.4.T.4	Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym, wciągarką linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką kwasoodporną; udźwig 300 kg, wysięg 120 cm; wyk. stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316)	4 szt.	Żurawie dla obsługi mieszadeł poz. 8.4.T.1 oraz żurawie nad rząpiami
8.4.T.5	Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym, wciągarką linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką kwasoodporną; udźwig 200 kg, wysięg 120 cm; wyk. stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316)	1 szt.	Żuraw dla obsługi pompy poz. 8.4.T.3
8.4.T.6	Pompa zatapialna do wody zanieczyszczonej, Q=10 m ³ /h, H=5 m, P2=0,55 kW (230 V), m=6 kg; z wbudowanym pływakiem do sterowania pracą pompy, wersja pompy bez zaworu zwrotnego	1 szt.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.10. pompa w studzience g1
8.4.T.7	Przepustnica DN 250 PN 16 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym niepełnoobrotowym o regulacyjnym charakterze pracy, P2=0,02 kW (400V), ze sterownikiem	2 kpl.	medium: sprężone powietrze p=650 mbar, T≤90°C; interfejs sterownika wg proj. branży automatyki
8.4.T.8	Zasuwa klinowa kołnierzowa DN 100 PN 10, z przedłużaczem trzpienia z obudową i skrzynką uliczną (zabudowa w gruncie)	1 kpl.	medium: osad czynny s<1%sm,
8.4.T.9	Zawór zwrotny klapowy DN 100 do zabudowy między kołnierzami DN 100 PN 10	1 szt.	medium: części pływające z komory osadu czynnego
8.4.T.10	Zawór odcinający kulowy DN 32, przyłącza gwintowane, wraz z króćcem stal k/o DN 32 wspawanym w rurociąg stal k/o DN 150 oraz wężem PVC zbrojonym Ø 32 mm L~1 m	1 kpl.	medium: części pływające z komory osadu czynnego
8.4.T.11	Pływająca przegroda do zatrzymywania części pływających: zakorkowana z obu stron rura PE Dz 200, L≈7 m, z linkami mocującymi	1 kpl.	zawór do odpowietrzenia/ napowietrzenia rurociągu części pływających stal k/o DN 150
8.4.T.12	Pływająca przegroda do zatrzymywania części pływających: zakorkowana z obu stron rura PE Dz 200, L≈5,5 m, z linkami mocującymi	1 kpl.	
8.4.T.13	Rura stalowa nierdzewna DN 500 (508,0*4,0 mm);	14,5 m	

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	stal 1.4301		
8.4.T.14	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	12 m	
8.4.T.15	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	1 m	
8.4.T.16	Wąż strażacki Ø 100 mm	4 m	
8.4.T.17	Rura PE Dz 50 PN 6	2 m	
8.4.T.18	Wąż PVC zbrojony Ø 50 mm	1,5 m	
8.4.T.19	Krawędź przelewowa na odpływie z reaktora, na planie okręgu o promieniu R=835 cm, L=830 cm, z mocowaniem z możliwością regulacji położenia wysokościowego ±10 cm (śruby w otworach „fasolkowych”); wyk. stal nierdzewna 1.4301	1 kpl.	
9.T.1	Obiekt nr 9: KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW ‘KR3’ Zastawka kanałowa naścienna, dla zamknięcia kanału kołowego DN 700; Ho=280 cm, Hmkt=240 cm, Hr≈360 cm; z napędem ręcznym; wyk. stal nierdzewna	1 szt.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.7. Ho- odległość od osi zamykanego kanału (rurociągu) do korony komory; Hkt – odległość mosiężnej kostki trapezowej zastawki od osi zamykanego kanału w najniższym położeniu kostki
9.T.2	Krawędź przelewowa na odpływie do osadnika OWR.4, na planie okręgu o promieniu R=450 cm, L=333 cm, z mocowaniem z możliwością regulacji położenia wysokościowego ±10 cm (śruby w otworach „fasolkowych”); wyk. stal nierdzewna 1.4301	1 kpl.	
10.4.T.1	Obiekt nr 10.4: OSADNIK WTÓRNY ‘OWR.4’ Zgarniacz osadu i części pływających, dostosowany do zbiornika obejmujący następujące podzespoły: - obrotowy pomost z barierką i przenośną drabinką do wejścia; wyk. co najmniej stalS235 ocynkowana ogniowo i zabezpieczona antykorozyjnie (elementy konstrukcyjne) i stal nierdzewna 1.4301 (kratki pomostowe); z kołami poruszającymi się po żelbetowej bieżni - cylindryczny deflektor wlotowy, D*H=400*250 cm, z przepustem dla części pływających; wyk. co najmniej stal nierdzewna 1.4301 - wózek napędowy z motoreduktorem P2=0,55 kW - szczotka koryta ścieków, mocowana do obrotowego pomostu, z regulacją położenia, z motoreduktorem P2=0,55 kW - zgrzebło główne do zgarniania osadu, połączone ciągnami z obrotowym pomostem, wyk. stal	1 kpl.	

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	<p>nierdzewna 1.4301</p> <ul style="list-style-type: none"> - zgrzebło dogarniające do zgarniania osadu, połączone ciągnami z obrotowym pomostem, wyk. stal nierdzewna 1.4301 - system zgarniania części pływających, z uchylnym korytem z napędem elektrycznym P2=0,55 kW i pomiarem poziomu napełnienia w korycie dla sterowana natężeniem przepływu części pływających w korycie, z komorą zbiorczą części pływających, z pompą zatapialną Q=30m³/h, H=5 m, P2=1,3 kW i rurociągiem tłocznym DN 80 z centralnym, obrotowym przegubem; wyk. koryta, komory zbiorczej i rurociągu stal nierdzewna 1.4301 - żurawik do obsługi pompy części pływających, stal nierdzewna 1.4301 - instalacje elektryczne w obrębie zgarniacza - w komplecie dostaw szafa zasilająco-sterownicza 		
10.4.T.2	Krawędź przelewowa pilasta, z przegrodą do zatrzymywania części pływających; montowane na ścianie żelbetowego koryta o średnicy D=28,50 m, dopasowana do zgarniacza; wyk. nie gorsze niż stal nierdzewna 1.4301	1 kpl.	
10.4.T.3	Deflektor Stamforda, L=50cm, kąt nachylenia do poziomu 45°, montowany na ścianie żelbetowego koryta o średnicy D=28,50 m; wyk. stal nierdzewna 1.4301	1 kpl.	
10.4.T.4	Zastawka przelewowa, Bk=80 cm, Hp=135 cm, Hz=110 cm, Hs=110 cm, Hmkt=80, Hr≈310 cm, wyk. stal nierdzewna; z napędem elektrycznym wieloobrotowym o regulacyjnym charakterze pracy, P2=0,25 kW	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.7. zastawka w komorze K10.4; Hkt – odległość mosiężnej kostki trapezowej zastawki od góry zawieradła; interfejs sterownika wg proj. branży automatyki
10.4.T.5	Pompa zatapialna do wody zanieczyszczonej, Q=8 m ³ /h, H=6,5 m, P2=0,55 kW (230 V), m=6 kg; z wbudowanym pływakiem do sterowania pracą pompy (różnica poziomów załączania i wyłączania 23 cm), wersja pompy bez zaworu zwrotnego	1 szt.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.10. Pompa w studziencie h1
10.4.T.6	Zasuwa klinowa kołnierзова DN 200 PN 10, z przedłużką trzpienia zakończoną kółkiem napędu ręcznego, Lo=315 cm	1 kpl.	medium: osad czynny s<1% sm; Lo – odległość od osi zasuw (rurociągu) do kółka napędu
10.4.T.7	Rura GRP DN 700 PN 16 SN 10 000 (718*17 mm)	21 m	w tym: - 1 kolano DN700 - 1 łuk DN700, 4,0 - 1 łuk DN700, 14°
10.4.T.8	Rura GRP DN 400 PN 16 SN 10 000 (427*13 mm)	19 m	w tym: - 1 łuk DN400, 45° - 1 łuk DN400, 41° - 1 łuk DN400, 86° - 1 zwężka DN 400/DN600, L≈500 mm
10.4.T.9	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	0,5 m	
10.4.T.10	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	25 m	

10.4.T.11	Rura stalowa nierdzewna DN 80 (88,9*2,6 mm); stal 1.4301	23 m	
12.T.1	Obiekt nr 12: POMPOWNIĄ OSADU WTÓRNEGO 'PORF' Pompa osadu recyrkulowanego, wirowa, zatapialna, z płaszczem chłodzącym, Q=800 m ³ /h, H=11,0 m (Q=0...1640 m ³ /h, H=18,8...2,0 m), P2=30 kW, m=790 kg; ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 300 i przewodnicami rurowymi	4 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.11. medium: osad czynny s=1% sm; demontaż (wymiana) 4 istniejących pomp recyrkulacji osadu, stóp sprzęgających i przewodnic; zasilanie pomp przez 4 falowniki
12.T.2	Pompa części pływających, wirowa, zatapialna, Q=60 m ³ /h, H=7,0 m (Q=0...160 m ³ /h, H=11,0...1,3 m), P2=3,1 kW, m=107 kg; ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 100 i przewodnicami rurowymi	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.13. medium: części pływające/oczyszczone ścieki
12.T.3	Wciągnik elektryczny łańcuchowy, udźwig 1,0 t; wysokość podnoszenia 5 m; P2=1,1 kW (400 V); z wózkiem elektrycznym P2=0,12 kW (400 V); m=232 kg; z systemem sterowania z pilota na kablu	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.12.
12.T.4	Zasuwa klinowa kołnierzowa DN 600 PN 10, zabudowa krótka (szereg F4), m=762 kg; z przedłużaczem trzpienia z obudową i skrzynką uliczną (zabudowa w gruncie)	1 kpl.	medium: osad czynny s<1%sm,
12.T.5	Zasuwa nożowa DN 400 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym, m=234 kg	6 szt.	medium: osad czynny s<1%sm, demontaż (wymiana) istniejących zasuw DN 300
12.T.6	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN 400 PN 10, m=410 kg	4 szt.	medium: osad czynny s<1%sm, demontaż (wymiana) istniejących zaworów DN 300
12.T.7	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN 150 PN 10, m=38 kg	1 szt.	medium: części pływające/oczyszczone ścieki
12.T.8	Rura stalowa nierdzewna DN 600 (609,6*4,0 mm); stal 1.4301	10 m	w tym: - 1 łuk DN600, 30°
12.T.9	Rura stalowa nierdzewna DN 400 (406,4*4,0 mm); stal 1.4301	22 m	w tym: - 6 zwężek DN 400/DN300, L=400 mm
12.T.10	Rura stalowa nierdzewna DN 300 (323,9*3,0 mm); stal 1.4301	3 m	w tym: - 4 kolana DN 300
12.T.11	Rura PE Dz 90 PN 10 SDR 17	3,5 m	„przekładka” fragmentu istniejącego rurociągu
13.T.1	Obiekt nr 13: STACJA DMUCHAW 'SD' Dmuchawa promieniowa, z wbudowaną regulacją wydajności poprzez regulację łopatkami na wylocie oraz regulację kierownicą nawiewną na wlocie, Q=3500...8750 m ³ /h (58,3...144 m ³ /min), Δp=640 mbar, P2=200 kW; w kompaktowej zabudowie dźwiękochłonnej z następującymi głównymi składowymi:	2 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.14. demontaż (wymiana) 2 istniejących dmuchaw; ilość powietrza dla warunków standardowych na ssaniu (T=20°C, p=1013hPa)

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	<ul style="list-style-type: none"> - blok dmuchawy z przekładnią - silnik (400 V, 50 Hz) - kierownica nawiewna - tłumik wlotowy/filtr 915x1220 mm - kompensator DN 200 - dyfuzor wylotowy DN 200/350 - zawór wydmuchowy/tłumik DN 100 - podkładki tłumiące drgania - softstart (MCC) - szafa zasilająco-sterowniczą sterowania lokalnego; z zaworem zwrotnym DN 350 do zabudowy międzykołnierzowej na rurociągu tłocznym (poza obudową) 		
13.T.2	Szafa sterowania nadrzędnego dla dmuchaw	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.14. Dostawa razem z dmuchawami poz. 13.T.1
13.T.3	Przepustnica DN 350 PN 16 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	2 szt.	medium: sprężone powietrze, p=650 mbar, T=90°C
13.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 350 (355,6*3,0 mm); stal 1.4301	7 m	w tym: - 2 kolana DN350
15.3.T.1	<p>Obiekt nr 15.3: ZAGĘSZCZACZO-FERMENTER OSADU WSTĘPNEGO 'ZFOW.3'</p> <p>Mieszadło prętowe ze zgarniaczem osadu i zgarniaczem części pływających, dopasowane do zbiornika, podwieszane do pomostu zbiornika; wyk. stal nierdzewna 1.4301; z napędem przez motoreduktor P2 ok. 2x0,25 kW; z szafą zasilająco-sterowniczą; m=2000 kg</p>	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.15.
15.3.T.2	Krawędź przelewowa pilasta, z przegrodą do zatrzymywania części pływających; montowane na ścianie żelbetowego koryta o średnicy D=10,90 m, dopasowana do mieszadła wyk. stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316)	1 kpl.	
15.3.T.3	Zrzutnik części pływających, niezatopiony, najazdowy, dopasowany do mieszadła; wyk. stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316)	1 kpl.	
15.3.T.4	Zasuwa klinowa kołnierzowa DN 150 PN 10, z przedłużaczem trzpienia z obudową i skrzynką uliczną (zabudowa w gruncie)	1 kpl.	medium: części pływające/wody nadosadowe z zagęszczacza osadu wstępnego
15.3.T.5	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym o charakterze pracy on-off, P2=0,20 kW (400V), ze sterownikiem	1 kpl.	zasuwa w komorze K15; medium: osad wstępny s≤7% sm interfejs sterownika wg proj. branży automatyki
15.3.T.6	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	2 szt.	zasuwy w komorze K15; medium: osad wstępny s≤7%
15.3.T.7	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10, z przyłączami gwintowanymi i króćcem stal k/o DN 25 do wspawania	1 kpl.	medium: powietrze/osad wstępny s≤7%

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	w ślepy kołnierz na rurociągu stal k/o DN 200		
15.3.T.8	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4401	7 m	
15.3.T.9	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4401	18 m	ok. 2,5 m z podanej długości to rurociąg w/przy komorze K15
15.3.T.10	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4401	1,5 m	rurociąg w komorze K15
16.T.1	Obiekt nr 16: POMPOWNIĄ OSADU WSTĘPNEGO, STRUMIENIA LKT I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH 'POW' Pompa osadu wstępnego, śrubowa, bez regulacji wydajności, Q=12,6 m ³ /h, p=8 bar, (n=285 obr/min, f=50 Hz), P2=7,5 kW, m=211 kg, przyłącza ssanie/tłoczenie DN 125/100; z zabezpieczeniem przed suchobiegiem i nadmiernym wzrostem ciśnienia; silnik dostosowany do zasilania przez falownik	2 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.16. medium: osad wstępny s≤7% sm
16.T.2	Zasuwa nożowa DN 200 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym		medium: osad wstępny s≤7%
16.T.3	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym		medium: osad wstępny s≤7%
16.T.4	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym o charakterze pracy on-off, P2=0,10 kW (400V), ze sterownikiem		medium: osad wstępny s≤7% sm interfejs sterownika wg proj. branży automatyki
16.T.5	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym		medium: osad wstępny s≤7%
16.T.6	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN 100 PN 10	2 szt.	medium: osad wstępny s≤7%
16.T.7	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węża strażackiego Ø75 mm	2 kpl.	medium: osad wstępny s≤7% sm/ woda wodociągowa
16.T.8	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	12,5 m	
16.T.9	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	4 m	
16.T.10	Rura stalowa nierdzewna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4301	3 m	
16.T.11	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	20 m	
16.T.12	Rura stalowa nierdzewna DN 25 (33,7*2,0 mm); stal 1.4301	6,5 m	
16.T.13	Rura PE Dz 160 PN 16 SDR 11	7 m	
16.T.14	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 125, wyk . stal nierdzewna, EPDM	2 szt.	medium: osad wstępny s≤7% sm/
16.T.15	Kompensator gumowy kołnierzowy DN 100, wyk . stal nierdzewna, EPDM	2 szt.	osad wstępny s≤7% sm/
	Obiekt nr 17: STACJA MECHANICZNEGO		

	ZAGĘSZCZANIA OSADU 'SMZO'		
17.T.1	Pompa nadawcy osadu na zagęszczacz, śrubowa, $Q=15...75 \text{ m}^3/\text{h}$ ($n=71...335 \text{ obr/min}$, $f=15...70 \text{ Hz}$), p nie mniej niż 1 bar, $P_2=9,2 \text{ kW}$, $m=355 \text{ kg}$, przyłącza ssanie/tłoczenie DN 150/125; z falownikiem w układzie zasilania; z zabezpieczeniem przed suchobiegiem	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.17. dostawa wraz z zagęszczaczem; medium: osad wtórny $s \leq 2\% \text{ sm}$
17.T.2	Urządzenie do dawkowania i wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem, składająca się z pierścienia dozowania z wewnętrznym rozdzielaczem polimeru 4 dyszami, przyłącza dopływ/odpływ osadu DN 125, polimer DN 25; części ruchome wyk. stal nierdzewna	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.17. dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 17.T.3
17.T.3	Zagęszczacz mechaniczny osadu wtórnego, taśmowy, $Q_v=50 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_m=350 \text{ kg sm/h}$; szerokość taśmy 1,50 m, $P_2=0,75 \text{ kW}$; wyk. stal nierdzewna 1.4301; z szafą zasilająco-sterowniczą do sterowania urządzeniami poz. 17.T.2-17.T.8 oraz instalacjami zasilająco-sterowniczymi między tymi urządzeniami; $m=1600/3200 \text{ kg}$ (zagęszczacz pusty/napełniony osadem); przyłącza: osad DN 150, filtrat DN 200, popłuczyny DN 125	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.17. efekt zagęszczania: $s \geq 6\% \text{ sm}$
17.T.4	Pompa osadu zagęszczonego, śrubowa, $Q=2...12 \text{ m}^3/\text{h}$, ($n=74...272 \text{ obr/min}$, $f=20...72 \text{ Hz}$), $p=8 \text{ bar}$, $P_2=7,5 \text{ kW}$, $m=226 \text{ kg}$, przyłącza: otwór (kołnierz) 300*300 mm na wlocie, tłoczenie DN 100; z falownikiem w układzie zasilania; z zabezpieczeniem przed wzrostem ciśnienia i zabezpieczeniem przed suchobiegiem	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.17. dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 17.T.3; medium osad wtórny $s \leq 8\% \text{ sm}$
17.T.5	Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu; dla ciągłej podaży roztworu przygotowywanego z emulsji o wydajności dostosowanej do zagęszczacza poz. 17.T.3; trzykomorowa, $V=1000 \text{ l}$, wyk. PP utwardzany; z trzema mieszadłami, każde o mocy $P_2=0,37 \text{ kW}$; z zespołem dostarczania wody z przyłączem DN 25; z szafą zasilająco-sterowniczą	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.17. dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 17.T.3
17.T.6	Pompa emulsji polielektrolitu, śrubowa, $Q=30 \text{ l/h}$, $p=2 \text{ bar}$, $P_2=0,37 \text{ kW}$	1 szt.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.17. dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 17.T.3
17.T.7	Pompa dozowania roztworu polielektrolitu, śrubowa, $Q=500...2200 \text{ l/h}$, $p=2 \text{ bar}$, $P_2=1,1 \text{ kW}$; przyłącza ssanie/tłoczenie $1\frac{1}{2}"/1\frac{1}{4}"$; z falownikiem w układzie zasilania	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.17. dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 17.T.3
17.T.8	Pompa płuczająca zagęszczacz, wirowa, w zabudowie suchej, $Q=6 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=70 \text{ m}$, $P_2=2,2 \text{ kW}$	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.17. dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 17.T.3
17.T.9	Filtr z sitem szczelinowym o prześwicie $200 \mu\text{m}$, $Q=10 \text{ m}^3/\text{h}$, z manualnym czyszczeniem bez przerywania procesu filtracji; wyk. stal nierdzewna min. 1.4301	1 szt.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.17.
17.T.10	Przeniesienie istniejącej stacji dozowania	1 kpl.	

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	polielektrolitu i związanej z nią instalacji (pompy emulsji, pompy dozującej roztwór polielektrolitu, armatury, przewodów i in.) obsługującej istniejącą linię zagęszczającą do budynku poz. 17.B.1		
17.T.11	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	1 szt.	medium: osad czynny $s \leq 1\%$
17.T.12	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	1 szt.	medium: osad czynny $s \leq 8\%$
17.T.13	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN 100 PN 10	1 szt.	medium: osad czynny $s \leq 8\%$
17.T.14	Zawór odcinający kulowy DN 40 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	medium: woda technologiczna
17.T.15	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	1,5 m	
17.T.16	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	18 m	
17.T.17	Rura stalowa nierdzewna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4301	0,5 m	
17.T.18	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	4 m	
17.T.19	Rura stalowa nierdzewna DN 40 (48,3*2,0 mm); stal 1.4301	5 m	
17.T.20	Rura PE Dz 40 PN 16 SDR 11	23 m	
17.T.21	Wąż PVC zbrojony siatką poliestrową Dw=50 mm, przeźroczysty	2 m	
17.T.22	Wąż PVC zbrojony siatką poliestrową Dw=12,5 mm, przeźroczysty	10 m	
	INSTALACJE WODOCIĄGOWE:		łącznie dla stacji SMZO i stacji SOO
17.W.1	Rura stalowa nierdzewna DN 65 (76,1*2,0 mm); stal 1.4301	25 m	
17.W.2	Rura stalowa nierdzewna DN 50 (60,3*2,0 mm); stal 1.4301	11 m	
17.W.3	Rura stalowa nierdzewna DN 40 (48,3*2,0 mm); stal 1.4301	3 m	
17.W.4	Rura stalowa nierdzewna DN 32 (42,4*2,0 mm); stal 1.4301	6 m	
	INSTALACJE KANALIZACYJNE:		łącznie dla stacji SMZO i stacji SOO
17.S.1	Odwodnienie liniowe długości 5,0 m: koryta z betonu zbrojonego włóknem, klasy F, ze spadkiem dna 0,5%, B=300 mm, z rusztem żeliwnym szczelinowym klasy D 400	13 mb	obejmuje dwa ciągi: 7,0 mb I 6,0 mb
18.3.T.1	Obiekt nr 18.3: WYDZIELONA KOMORA FERMENTACYJNA ZAMKNIĘTA 'WKFZ.3' Zbiornik stalowy, skręcany z prefabrykowanych elementów, posadowiony na fundamencie poz. 18.3.B.1, cylindryczny, ze stropem w formie ściętego stożka, o wymiarach:	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.18.

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	<ul style="list-style-type: none"> - średnica wewnętrzna $D_w=13,66$ m - wysokość części walcowej ponad poziom fundamentu $H_b=15,348$ m - całkowita wysokość części walcowej $H_c=15,473$ m - wysokość stożka $H_s=1,20$ m - średnica ścięcia stożka (średnica zwornika) $D_z=2,80$ m - kąt nachylenia do poziomu tworzącej stożka $\alpha_s=12,5^\circ$, <p>zbiornik dla ciśnienia/podciśnienia testowego 37,5 mbar/-5 mbar; zabezpieczony antykorozyjnie powłokami na bazie wtopionego szkła; z włazami inspekcyjnymi; z króćcami dla zainstalowania wyposażenia 18.3.T.3÷18.3.T.5, przyłączenia rurociągów i sond pomiarowych; z obejmami dla mocowania rurociągów zewnętrznych i wewnętrznych; z ociepleniem wełną mineralną gr. 150 mm i zabezpieczeniem blachą powlekaną trapezową (ściany) lub płaską (dach); z pomostami obsługowymi na dachu ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304); z naczyniem przelewowym $L*B*H=180*60*120$ cm, trójdzielnym, z jedną przegrodą w formie szandoru, wyk. stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316), z ociepleniem jak zasadnicza komora, z przyłączami:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 x DN 200 (awaryjny odpływ osadu) - 3 x DN 150 (roboczy dopływ i odpływ osadu oraz awaryjny dopływ osadu) 		
18.3.T.2	Mieszadło dla wymieszania komory poz. 18.3.B.1/18.3.T.1; mieszadło o pionowej osi, dwuśmigłowe; $P_2=4$ kW (Ex); obroty w obie strony (lewo/prawo); $m=1400$ kg; montowane na króćcu kołnierзовym DN 400 PN 10 na stropie komory; wirniki wyk. stal nierdzewna, powierzchnia styku elementów mieszadła z gazem lub osadem wyk. stal nierdzewna AISI 316	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.19. medium osad $s \leq 5\%$ sm; zasilanie przez falownik
18.3.T.3	Łamacz strugi wytwarzanej przez mieszadło poz. 18.3.T.2, w postaci ekranu $H*B=2500*1250$ mm ze stali nierdzewnej AISI 304, $m=165$ kg; z systemem mocowania do konstrukcji zbiornika poz. 18.3.T.1	2 kpl.	Dostawa razem z mieszadłem poz. 18.3.T.2
18.3.T.4	Ujęcie biogazu (dzwon gazowy) do ujmowania biogazu w ilości $Q=200$ m ³ /h o następujących cechach: <ul style="list-style-type: none"> - montowane na króćcu kołnierзовym DN 400 PN 10 na stropie komory - z przyłączem biogazu DN 150 - z szybko otwieranym włazem górnym - z instalacją zraszającą do gaszenia piany, $Q=240\div346$ l/h przy ciśnieniu wody $p=2\div5$ bar, z przyłączem wody 1/2" wyposażonym w: dwie dysze natryskowe, zawór elektromagnetyczny 2-drożny, normalnie zamknięty (2/2 NC, 230V, wyk. Ex), zawór zwrotny, filtr i zawór ręczny 	1 kpl.	

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	<ul style="list-style-type: none"> - wyk. stal nierdzewna AISI 316 - z 3-prętowym detektorem piany montowanym na odrębnym króćcu DN 50 PN 10 na stropie komory (wyk. Ex) - z miernikiem ciśnienia -40...60 mbar (sygnał 4-20 mA) zamontowanym na rurociągu odpływu biogazu (wyk. Ex), atest ATEX II 1G EEX ia IIC T6) 		
18.3.T.5	<p>Mechaniczny zawór bezpieczeństwa nadciśnieniowo-podciśnieniowy o następujących cechach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ciśnienia zadziałania $p=+33$ mbar/-2 mbar - montowany na króćcu kołnierзовym DN 150 na końcu rury wydmuchowej - z rurą wydmuchową DN 150 przyłączoną do króćca kołnierowego DN 150 na stropie komory - wyk. stal nierdzewna AISI 316 - z ogrzewaniem elektrycznym P2~0,2 kW i izolacją termiczną zaworu i rury 	1 kpl.	
18.3.T.6	<p>Hydrauliczny zawór bezpieczeństwa nadciśnieniowo-podciśnieniowy o następujących cechach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ciśnienia zadziałania $p=+35$ mbar/-3 mbar - montowany na króćcu kołnierzu DN 400 PN 10 na stropie komory, - wyposażony w uchylną pokrywę do odprowadzania biogazu - wyk. stal nierdzewna AISI 316 - napełniony wodą z samoczynnym uzupełnianiem kondensatem (zawór wewnętrzny) 	1 kpl.	
18.3.T.7	Wizjer montowany na króćcu kołnierзовym DN 600 PN 10 na stropie komory, posiadający możliwość szybkodziałającego otwarcia, z wewnętrzną i zewnętrzną wycieraczką ręczną, z uchylną pokrywą zewnętrzną; wyk. aluminium	1 szt.	Ciśnienie eksploatacyjne max 150 mbar
18.3.T.8	<p>Łapacz piany-odwadniacz, dla ilości biogazu $Q=200\text{m}^3/\text{h}$, dwa pionowe cylindryczne zbiorniki o średnicy 500mm wraz konstrukcją nośną i z oprzyrządowaniem; wykonanie stal 1.4301;</p> <ul style="list-style-type: none"> - z przyłączami DN 150 dla biogazu - z dwoma przepustnicami DN 150, - z przyłączem DN 50 z zaworem i złączką strażacką dla podłączenia wody płuczającej - z wizjerem w zbiorniku dolnym 	1 kpl.	
18.3.T.9	Przerywacz płomienia, do montażu na końcu rury wydmuchowej biogazu, kołnierзовy DN 150	1 szt.	medium: biogaz $p\leq 40\text{mbar}$, $T\leq 40^\circ\text{C}$
18.3.T.10	Przepustnica DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	2 szt.	medium: biogaz $p\leq 40\text{mbar}$, $T\leq 40^\circ\text{C}$
18.3.T.11	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	6 szt..	medium: osad $s\leq 5\%$ sm, $T\leq 40^\circ\text{C}$
18.3.T.12	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy na pojedynczym kołnierzu PN 10, z napędem ręcznym	1 szt.	medium: osad $s\leq 5\%$ sm, $T\leq 40^\circ\text{C}$
18.3.T.13	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym; z króćcem ze	1 kpl.	medium: osad $s\leq 5\%$ sm, $T\leq 40^\circ\text{C}$

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	stali nierdzewnej ze złączką DN 100 ze złączką do węży strażackiego Ø100 mm		
18.3.T.14	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węży strażackiego Ø75 mm	2 kpl.	medium: osad s≤5% sm, T≤40°C / woda wodociągowa
18.3.T.15	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	17 m	
18.3.T.16	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	90 m	
18.3.T.17	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	4 m	
18.3.T.18	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4401	1 m	
18.3.T.19	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150 z rurociągiem stal k/o DN 25: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,7mm	16 mb	
18.3.T.20	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,7mm	40 mb	
	INSTALACJE WODOCIĄGOWE:		
18.3.W.1	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	medium: woda wodociągowa
18.3.W.2	Zawór odpowietrzająco-napowietrzający do wody, samoczynnego działania, DN 25, przyłącza gwintowane, o wydajności odpowietrzania 0,13m ³ /min, dla ciśnienia roboczego w zakresie 0,1-6 bar	1 szt.	medium: woda wodociągowa
18.3.W.3	Rura stalowa nierdzewna DN 25 (33,7*2,0 mm); stal 1.4301	25 m	
18.3.W.4	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 25: pianka poliuretanowa gr. 2 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,7mm	10 mb	
18.3.W.5	Kabel grzejny samoregulujący niskotemperaturowy, dla owinięcia rurociągu stal k/o DN 25 i armatury, przeciwdziałający zamarzaniu instalacji, o mocy jednostkowej 10 W/m, L=15 m; wykonanie Ex (stosowalny dla stref zagrożenia wybuchem), zasilanie 230V, P2=150 W.	1 kpl.	
19.T.1	Obiekt nr 19: STACJA OPERACYJNA KOMÓR FERMENTACYJNYCH 'SOKF' Pompa cyrkulacji osadu w obiegu grzewczym, śrubowa, bez regulacji wydajności, Q=46 m ³ /h, p=2,5 bar, (n=274 obr/min, f=50 Hz), P2=7,5 kW, m=374 kg, przyłącza ssanie/tłoczenie DN 150/125; z zabezpieczeniem przed suchobiegiem i nadmiernym wzrostem ciśnienia; silnik dostosowany do zasilania	2 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.20. Medium: osad s≤5% sm; jedna z pomp (i tylko jedna) zasilana przez falownik (regulacja wydajności zakresie 10...46 m ³ /h)

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	przez falownik		
19.T.2	Wymiennik ciepła dla podgrzania fermentującego osadu, przeponowy, spiralny; czynnik grzewczy woda; moc cieplna 250 kW; parametry strumieni: - osad: $Q=40 \text{ m}^3/\text{h}$, $T_z/T_p=37/42,5^\circ\text{C}$, $\Delta p=15 \text{ kPa}$, przyłącza 2xDN 100, dopuszczalne nadciśnienie 5 bar, - woda: $Q=30 \text{ m}^3/\text{h}$, $T_z/T_p=85/77,5^\circ\text{C}$, $\Delta p=27 \text{ kPa}$; dopuszczalne nadciśnienie 5 bar; przyłącza 2xDN 100; - wykonanie stal AISI 316L; $m=1230/1560 \text{ kg}$ (pusty/pełny); z dodatkowymi podporami (nogami) wys. 350mm, wyk. stal k/o	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.21. medium podgrzewane: osad $s \leq 5\% \text{ sm}$
19.T.3	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	11 szt.	medium: osad przefermentowany $s \leq 5\%$
19.T.4	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN 150 PN 10	1 szt.	medium: osad przefermentowany $s \leq 5\%$, $T \leq 40^\circ\text{C}$
19.T.5	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem elektrycznym elektrycznym wieloobrotowym o regulacyjnym charakterze pracy, $P_2=0,06 \text{ kW}$ (400V), ze sterownikiem	1 kpl.	medium: osad przefermentowany $s \leq 5\%$, $T \leq 40^\circ\text{C}$
19.T.6	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	1 szt.	osady surowe $s \leq 8\%$
19.T.7	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węża strażackiego $\varnothing 75 \text{ mm}$	3 kpl.	medium: osad przefermentowany $s \leq 5\%$, $T \leq 40^\circ\text{C}$ /woda
19.T.8	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10 ze złączką do węża, wraz z króćcem stal k/o DN 25 do wspawania w rurociąg i ~ 0,5 m odcinkiem węża (odpowietrzenie rurociągu i/lub pobór próbek)	1 kpl.	medium: osad przefermentowany $s \leq 5\%$, $T \leq 40^\circ\text{C}$
19.T.9	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	60 m	
19.T.10	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	30 m	
19.T.11	Rura PE Dz 110 PN 16 SDR 11	36 m	
19.T.12	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,7mm	58 mb	
19.T.13	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 150, wyk. stal nierdzewna, EPDM	2 szt.	
19.T.14	Kompensator gumowy kołnierzowy DN 125, wyk. stal nierdzewna, EPDM	2 szt.	
	INSTALACJE WODOCIĄGOWE:		
19.W.1	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	2 szt.	Przebudowa istniejącej instalacji wodociągowej (w tym demontaż istniejącego zbiornika pośredniego wody)
19.W.2	Rura stalowa nierdzewna DN 25 (33,7*2,0 mm); stal 1.4301	4 m	
19.W.3	Rura stalowa ocynkowana DN 50	12 m	

19.W.4	Rura stalowa ocynkowana DN 25	5 m	
	INSTALACJE KANALIZACYJNE:		
19.S.1	Wpust podłogowy DN 150 ze stali nierdzewnej	1 szt.	
21.T.1	<p>Obiekt nr 21: STACJA ODWADNIANIA OSADU 'SOO'</p> <p>Prasa filtracyjna taśmowa, $Q_v=13,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_m=500 \text{ kg sm/h}$, $m=8300/9300 \text{ kg}$ (prasa pusta/wypełniona osadem); obejmująca następujące główne składowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja nośna z blach ocynkowanych - rozdzielacz osadu - 5 stopniowy układ odwadniania (strefa wstępnego odwadniania grawitacyjnego, pionowa strefa klinowa, niskociśnieniowa strefa prasowania na walcu perforowanym, strefa prasowania, strefa wysokiego ciśnienia) - komplet sit - układ czyszczenia sit - układ napędowy prasy, $P_2=4,0 \text{ kW}$ - siłownik hydrauliczny z agregatem $P_2=0,37 \text{ kW}$ - szafa zasilająco-sterownicza wyposażona m.in. w falownik dla napędu prasy - orurowanie, opomiarowanie i okablowanie w obrębie prasy - pomost obsługowy z drabinką 	2 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.22. demontaż (wymiana) dwóch istniejących pras; wymagany efekt odwodnienia $\geq 18\% \text{ sm}$
21.T.2	Przeniesienie dwóch istniejących stacji przygotowania polielektrolitu i związanych z nimi instalacji (pomp emulsji, pomp dozujących roztwór polielektrolitu, armatury, przewodów i in.) obsługującej dwie istniejące linie do odwadniania osadu do budynku poz. 17.B.1	1 kpl.	
21.T.3	Rura PE Dz 50 PN 16 SDR 11	60 m	
21.T.4	Wąż PVC zbrojony siatką poliestrową $D_w=12,5 \text{ mm}$, przeźroczysty	55 m	
26.2.T.1	<p>Obiekt nr 26.2: ZBIORNIK BIOGAZU 'ZB.2'</p> <p>Zbiornik membranowy ze zbrojonej folii PVC do magazynowania biogazu przy nadciśnieniu $-2 \dots +4 \text{ mbar}$, $V_{cz}=1000 \text{ m}^3$, z obudową (silosem) z blachy stalowej ocynkowanej fałdowanej, $D \cdot H_{\text{calk}}=12,45 \cdot 12,62 \text{ m}$, wysokość części walcowej $9,22 \text{ m}$; z wyposażeniem obejmującym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - drabina do wejścia na dach, drzwi i otwory inspekcyjne - lokalny, mechaniczny wskaźnik napętnienia zbiornika - analogowy pomiar stopnia napętnienia zbiornika w 	1 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.23.

	zakresie 0...100% z (sygnał wyjściowy 4-20 mA) - urządzenie bezpieczeństwa, hydrauliczne, nadciśnieniowo-podciśnieniowe o ciśnieniach zadziałania -4 mbar/-2 mbar, z filtrem żwirowym i grawitacyjnym, samoczynnym odprowadzeniem kondensatu - mechaniczne zabezpieczenie przed przepełnieniem zbiornika - armatura i rury w obrębie obiektu (rurociąg stal k/o DN 200 między urządzeniem bezpieczeństwa a środkiem zbiornika z przepustnicą DN 200, rurociąg upustowy stal k/o DN 150, przepustnice DN 200 i DN 150 na przyłączach zewnętrznych do urządzenia bezpieczeństwa)		
26.2.T.2	Wentylator biogazu, promieniowy; $Q=200\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta p=45\text{ mbar}$, $P_2=0,7\text{ kW}$ (Ex), z napędem pasowym; z przyłączami DN 125	2 szt.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.24.
26.2.T.3	Przepustnica DN 150 PN 16 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	5 szt.	medium: biogaz, $p\leq 40\text{ mbar}$
26.2.T.4	Zawór zwrotny klapowy DN 150 do zabudowy między kołnierzami PN 10	2 szt.	medium: biogaz, $p\leq 40\text{ mbar}$; wymagane opory przepływu $<1\text{ mbar}$ przy $Q=200\text{ m}^3/\text{h}$
26.2.T.5	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10 wraz z króćcem stal k/o DN 25 do wspawania w rurociąg (zwężkę)	2 kpl.	medium: biogaz, $p\leq 40\text{ mbar}$
26.2.T.6	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	1 m	
26.2.T.7	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	16 m	
	INSTALACJE KANALIZACYJNE:		
26.2.S.1	Wpust podłogowy DN 150 ze stali nierdzewnej	1 kpl.	
27.T.1	Obiekt nr 27: POCHODNIA BIOGAZU 'PB' Montaż pochodni biogazu o parametrach $Q=200\text{ m}^3/\text{h}$, $P_c=1300\text{ kW}$, $H\sim 4,3\text{ m}$	1 kpl.	Pochodnia pochodząca z demontażu pochodni gazu P
27.T.2	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	2 m	
37.T.1	Obiekt nr 37: POMPOWNIA WÓD OPADOWYCH 'PWO' Pompa wirowa, zatapialna, wersja wolnostojąca, opuszczana na lince, $Q=20\text{ m}^3/\text{h}$, $H=4,8\text{ m}$ ($Q=0\ldots 24\text{ m}^3/\text{h}$, $H=12,2\ldots 3,0\text{ m}$) $P_2=1,1\text{ kW}$ $m=22\text{ kg}$	2 kpl.	Wymagania uzupełniające zgodnie z punktem 5.17.2.25. Pompowane medium: wody opadowe
37.T.3	Rura stalowa nierdzewna DN 65 (76,1*2,0 mm); stal 1.4301	4,5 m	

5.17.2. Urządzenia

Poniżej opisano wymagania dla wszystkich istotnych urządzeń technologicznych planowanych do zainstalowania w projektowanym układzie. Urządzenia drugorzędne, nieopisane w poniższych rozdziałach, (jeśli wystąpi taki przypadek) powinny posiadać cechy analogiczne (nie gorsze) niż urządzenia zastosowane w Dokumentacji Projektowej.

5.17.2.1. Krata mechaniczna schodkowa

Cechy urządzenia:

- Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 304 poddanej w całości pasywacji przez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk itp.), napędy żywica syntetyczna RAL5015, pozostałe elementy z materiałów odpornych na korozję;
- Krata całkowicie zhermetyzowana, wyposażona w łatwo zdejmowany luk/pokrywę inspekcyjną oraz króćcem wentylacyjnym DN100;
- Możliwość obrotowego podnoszenia kraty celem okresowych przeglądów i konserwacji.

5.17.2.2. Podajnik hydrauliczny skratek

- środowisko pracy: budynek
- Wykonanie materiałowe:
 - płyta główna agregatu ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 304,
 - zbiornik oleju co najmniej z aluminium,
 - tłok: rura PCV grubościenna w obudowie co najmniej ze stali kwasoodpornej w gat. AISI 304,
 - czasza tłoka wykonana, co najmniej ze stali AISI 304,
 - cylinder: PCV w obudowie, co najmniej ze stali kwasoodpornej AISI 304,
 - rurociąg, co najmniej stal AISI 304 – DN i L zgodne z DP,
- Agregat hydrauliczny o wydajności co najmniej 12 l/min,
- Wyposażenie: niezbędne do montażu podpory,

5.17.2.3. Sito bębnowe do separacji tłuszczów

- ze zintegrowaną praską
- z układem automatycznego przemywania strefy prasy z zaworem elektromagnetycznym, typ ochrony co najmniej IP 65.
 - zużycie wody płuczającej - nie więcej niż 2 l/s
- kąt montażu: 35°
- napęd - typ ochrony co najmniej IP65
- wyposażone w system dysz płuczających - proces automatycznego przepłukiwania w ustalonych interwałach czasowych kontrolowany przez panel sterujący, grupy dysz płuczających wyposażone w odcinające zaworki elektromagnetyczne.
- Zużycie wody płuczającej
 - Czas trwania cyklu: ~ 10 s
 - Zapotrzebowanie w ciągu jednego cyklu płukania: nie więcej niż 10 l
 - Zapotrzebowanie nie więcej niż 4,5 m³/h
- Szafa zasilająca – sterownicza
 - typ ochrony co najmniej IP 54.
 - sterowanie od pomiaru poziomu przed i za mikrositem.
 - szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:
 - Sterownik,
 - Panel obsługowy,
 - Sygnały pracy i awarii,
 - Przycisk kasowania,

- Wyłącznik silnika,
- Zabezpieczenia,
- Wyłącznik główny,
- Wyłącznik awaryjny,
- Licznik godzin pracy,
- Zegar sterujący.
- W celu ochrony przed kondensacją, w szafie sterowniczej zabudować ogrzewanie wraz z termostatem.

5.17.2.4. Prasopłuczka skratek,

Parametry techniczne prasopłuczki skratek:

- Wydajność maksymalna: Q nie mniej niż 2 m³ skratek/h
- Wydajność maksymalna dla wysokich efektów redukcji masy: Q nie mniej niż 1 m³/h
- Redukcja masy skratek: min. 65 %
- Stopień odwodnienia skratek: zawartość suchej masy min 35 % sm

Napęd prasopłuczki:

- Liczba obrotów nie mniej niż 13,0 obr/min
- Typ ochrony co najmniej IP65

Napęd wirnika płuczącego:

- Typ ochrony co najmniej IP68

Napęd zaworu elektrycznego sterującego odprowadzaniem popłuczyn:

- Typ ochrony co najmniej IP68

Zużycie wody płuczącej:

- Zapotrzebowanie na wodę na jeden cykl płukania nie więcej niż 400 l
- Chwilowe zapotrzebowanie na wodę nie więcej niż 2 l/s

Prasopłuczka składająca się z elementów zapewniająca następujące procesy:

- płukanie i prasowanie skratek w jednym urządzeniu
- prasowanie skratek przez praskę
- płukanie skratek w leju zasypowym
- możliwość powtórnego płukania skratek
- czujnik poziomu w leju
- lej zasypowy prasopłuczki winien być wyposażony w drzwiczki kontrolne
- spust popłuczyn z zaworem kulowym z napędem elektrycznym
- przelew awaryjny
- automatyczne płukanie strefy prasowania

5.17.2.5. Mieszadło zatapialne, wolnoobrotowe dla komory AN, PD, RBB.4

Wymagania ogólne:

- Śmigło dwułopatowe samooczyszczające się o wysokiej sprawności wykonane z poliuretanu wzmocnianego włóknem szklanym;
- Silnik o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85, o maksymalnej prędkości obrotowej nie wyższej niż 1500obr/min,
- Dopuszczalna ilość równo rozłożonych rozruchów na godzinę nie niższa niż 30;
- Obudowa mieszadła i piasta wykonana z żeliwa klasy min. GG25;

- Wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431 i nie gorszych właściwościach mechanicznych i wytrzymałościowych.
- Przekładnia zębata dwustopniowa zaprojektowana na min 100.000 godzin bezawaryjnej pracy o wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania przekładni planetarnych.
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia powinno być nie mniejsze niż 20m;
- Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Uszczelnienie: mechaniczne zewnętrzne pojedyncze wykonane z materiału o nie gorszej odporności antykorozyjnej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, produkowane przez dostawcę urządzenia.
- Uszczelnienia wewnętrzne wargowe wykonane z NBR.
- Komora olejowa uszczelnienia musi być wypełniona olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku.
- Zaczep ślizgowy mieszadła do prowadnicy wykonane ze stali kwasoodpornej klasy minimum AISI 316L;
- Silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 125 st.C.;
- W komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej.
- Konstrukcja nośna jednosłupowa 100x100mm oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.
- Masa jednego mieszadła: do 300kg

Wymagania szczegółowe:

Obiekt nr 7.4: REAKTOR BIOLOGICZNY A `RBA.4` (Komora AN i PD)

- Śmigło dwułopatowe o średnicy maksymalnej nie większej niż 1,7m
- Maksymalna prędkość obrotów mieszadła 38 obr/min;
- Maksymalna moc mieszadła P₂=2,3kW;
- Wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła F=1660N;
- Maksymalna moc pobierana z sieci przez napęd P₁=2,6kW dla F=1660N;
- Parametry mieszadła (siła mieszania, rzeczywista moc pobierana) określone zgodnie z normą ISO21630:2007.

Obiekt nr 8.4: REAKTOR BIOLOGICZNY B `RBA.4`

- Śmigło dwułopatowe o średnicy D=2,5m (±5%)
- Maksymalna prędkość obrotów mieszadła 41 obr/min;
- Maksymalna moc mieszadła P₂=4,3kW;
- Wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła F=3620N;
- Maksymalna moc pobierana z sieci przez napęd P₁=4,45kW dla F=3620N;

- Parametry mieszadła (siła mieszania, rzeczywista moc pobierana) określone zgodnie z normą ISO21630:2007.

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

5.17.2.6. Pompa ścieków do reaktora RBA.4

Wymagania ogólne

- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu), nie większa niż 500 obr./min.;
- Śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);
- Wszystkie stalowe elementy mieszadła mające kontakt ze ściekami wykonane ze stali kwasoodpornej minimum AISI 316L;
- Wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- Mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C). Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Uszczelnienie podwójne mechaniczne produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³,
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- Konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- Silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.
- W komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej.
- Przyłącze tłoczne mieszadła pompującego do przyspawania do rurociągu tłoczego z dolnym uchwytem prowadnic i zaczepem, wykonane ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316,
- Mieszadło pompujące przystosowane do pracy w zakresie $Q=650-2650\text{m}^3/\text{h}$ i $H=1,6-0,2\text{m}$;
- Instalacja stacjonarna, "mokra" do opuszczania po dwóch prowadnicach rurowych;
- Przyłącze tłoczne mieszadła pompującego DN600 do przyspawania do rurociągu tłoczego z dolnym uchwytem prowadnic i zaczepem, wykonane ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316,
- Silnik elektryczny o mocy maksymalnej $P_2=10\text{ kW}$, 12-biegunowy o maksymalnej prędkości obrotowej 500 obr/min, IP68, 3~/400V/ 50Hz, rozruch bezpośredni;

- Pompa przystosowana do współpracy z falownikiem;
- Kabel ekranowany L=10m;
- Masa: 250 kg ($\pm 10\%$)

5.17.2.7. Zastawka kanałowa

- Wysokość całkowita dostosowana do poziomu obsługi
- Obustronnie szczelne do wysokości zawieradła wg EN 12266-2, klasa szczelności C, tabela A.5 (max nieszczelność $0,03 \times DN$ [mm³/s])
- Szczelność bez klinów dociskowych
- Materiał: rama, zawieradło, śruba – co najmniej stal 1.4301
- Płyta zawieradła jednorodna ze wzmocnieniami z profili zamkniętych
- Zastawka z uszczelnieniem na 3 krawędziach: EPDM
- Uszczelnienia boczne mocowane na zawieradle
- Przykręcana boczna uszczelka profilowa wymiennalna bez konieczności zatrzymywania przepływu w kanale
- Śruba napędowa niewznoszona co najmniej ze stali 0H18N9 z gwintem trapezowym + nakrętka co najmniej brąz
- Konstrukcja zastawki musi uniemożliwiać zapiekanie się zawieradła
- Wymagana analiza naprężeń i odkształceń
- Dla zastawek z napędem:
 - Maksymalny moment obrotowy nie więcej niż 250 Nm.
 - Napęd elektromechaniczny P nie więcej niż 0,75 kW typu otwórz-zamknij ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP

5.17.2.8. Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy, z dyfuzorami membranowymi talerzowymi

Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą talerzowych dyfuzorów membranowych o średnicy powierzchni czynnej nie większej niż 230mm. Pod pojęciem układu napowietrzania rozumie się system pionowych, szczelnych rurociągów powietrznych montowanych do pionowych ścian zbiorników oraz poziomych rurociągów powietrznych wyposażonych w dyfuzory i przytwierdzonych do dna zbiorników za pomocą uchwytów. Układ napowietrzający stanowi integralną całość z zewnętrznymi rurociągami doprowadzającymi sprężone powietrze, przepustnicami, dmuchawami.

Wymagania techniczne dla systemu napowietrzania drobnopęcherzykowego:

Podstawy dyfuzorów o maksymalnej średnicy nie większej niż 260mm wykonane z materiału o właściwościach fizyko-chemicznych nie gorszych niż UPVC z zawartością TiO_2 - odporne na uderzenia i oddziaływanie promieniowania UV PVC. Dyfuzory mocowane za pomocą klejenia do rur wykonanych z UPVC średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż $D_z=110mm$. Wykonanie połączeń pomiędzy podstawą dyfuzora, a rura zasilającą powinno wyeliminować konieczność stosowania dodatkowych uszczelnień z innych materiałów.

Stosować membrany drobnopęcherzykowe z elastomeru EPDM o gęstości otworów minimum 12szt/cm² przystosowane do pracy w zakresie obciążenia ciągłego 0,85-6,8Nm³/h. Konstrukcja dyfuzora powinna być prosta i składać się z jak najmniejszej liczby części zamiennych. Oring zintegrowany z membraną zapewniający długotrwałą szczelność układu. Stosować rozwiązania, w których środkowa część membrany sama w sobie pełni

funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania. Nie stosować dodatkowych, niezależnych zaworów zwrotnych, które mogą generować dodatkowe opory hydrauliczne i być dodatkowym potencjalnym źródłem awarii.

Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, już od minimalnego przepływu powietrza. Stosować membrany o zmiennej grubości: 3 mm w środkowej części i 2mm w bezpośredniej bliskości brzegów membrany.

Poziome kolektory rozdzielające powietrze wykonane z wysokoudarowego UPVC o minimalnej średnicy zewnętrznej $D_z=110\text{mm}$.

Wszystkie połączenia rurociągów montowanych do dna zbiornika, rozprowadzających powietrze, muszą być wykonane za pomocą połączeń skręcanych, kołnierzowych lub klejonych. Nie dopuszcza się stosowania technologii zgrzewania.

Przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów poziomych wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 316.

Każda sekcja rusztu napowietrzającego powinna być wyposażona w oddzielny system odwadniania.

System zamocowań wykonany ze stali klasy min. AISI 316;

Dostawca rusztu zobowiązany jest do wykonania projektu montażowego instalacji we wnętrzu zbiornika.

Dostawca systemu napowietrzania zobowiązany będzie, do udostępnienia obliczeń oraz charakterystyk dla proponowanych dyfuzorów napowietrzających na życzenie Zamawiającego.

Parametry technologiczne:

- Gwarantowany transfer tlenu w warunkach standardowych dla równomiernego obciążenia komór napowietrzania, dla jednego kompletu, nie mniejszy niż: $SOR = 520\text{kgO}_2/\text{h}$ przy docelowej maksymalnej dostawie powietrza $Q_p = 5227\text{ Nm}^3/\text{h}$ (1at, 0stC);
- Maksymalne ciśnienie na wejściu do systemu $p = 53,2\text{ kPa}$ (dla poziomego położenia membran $H=0,3\text{m}$ ponad dnem zbiornika) dla maksymalnej ilości powietrza $5227\text{ m}^3/\text{h}$ (1at, 0stC),

Jeden komplet instalacji dla jednego ciągu technologicznego składa się z dwóch sekcji systemu napowietrzania:

Jeden komplet systemu napowietrzania składa się z następujących elementów:

- dyfuzory membranowe EPDM 9" o zakresie pracy $0,85\text{--}6,8\text{Nm}^3/\text{h}$;
- ilość dyfuzorów nie mniejsza niż w dotychczasowych ciągach, t.j. 1610 szt. / jeden ciąg;
- kolektor rozdzielający powietrze D250 UPVC - 2szt;
- przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów DN250 AISI304 - 2szt;
- systemy odwadniania - 2szt;
- system zamocowań,

Wykonanie materiałowe:

Instalacja wykonana ma być z wysokoudarowego UPVC. Przewody doprowadzające powietrze oraz system zamocowań ze stali nierdzewnej. Zakres zamówienia obejmuje wszystkie elementy instalacji w obrębie zbiornika oraz projekt montażowy instalacji wewnątrz zbiornika.

5.17.2.9. Pompa ewakuacji części pływających w RBB.4

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji wg dokumentacji projektowej;
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z wymiennym dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagający samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności, adaptacyjny z możliwością osiowego przemieszczania się.
- Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych.
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pomp wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC. Wirnik musi umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pomp wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- Komora hydrauliczna pomp musi być zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- Wał pompy musi być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, musi być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- Silnik pompy musi być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180 st.C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Stosować urządzenia wyposażone w komorę olejową wypełnioną olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- Stosować urządzenia wyposażone w czujnik przecieku w komorze silnika;
- Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Silnik pomp powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne;
- Praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym;
- Charakterystyka pracy pomp zgodna z wymaganiami projektowymi

5.17.2.10. Pompa zatapialna do wody zanieczyszczanej w studzience g1 i h1

- Ergonomiczny uchwyt transportowy, niewielka masa, przyjazny dla użytkownika dzięki wykonaniu gotowemu do podłączenia;
- Zamontowane chłodzenie płaszczowe;
- Uszczelnienie mechaniczne z uszczelnieniem komory oraz silnik zamknięty w obudowie ze stali nierdzewnej;

- Długość przewodu 10 m;
- Temperatura przetłaczanej cieczy: maks. 90 °C.

5.17.2.11. Pompa zatapialna recyrkulacji zewnętrznej w PORF

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji wg dokumentacji projektowej;
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z wymiennym dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagający samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych.
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pomp wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC. Wirnik musi umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pomp wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- Komora hydrauliczna pomp musi być zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- Wał pompy musi być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, musi być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- Silnik pompy musi być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180 st.C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Stosować pompy wyposażone w płaszcze chłodzące wypełnione roztworem glikolu jako czynnikiem chłodzącym niegroźnym dla środowiska i wysokiej przewodności cieplnej, cyrkulujący w obiegu zamkniętym. Nie dopuszcza się aby czynnikiem chłodzącym w płaszczu chłodzącym było tłoczone medium;
- Pompy o mocy równej i większej niż 7,5kW powinny być wyposażone w komorę inspekcyjną/buforową nie wypełnioną olejem, zlokalizowaną pomiędzy częścią hydrauliczną pompy, a silnikiem, w której zamontowany zostanie czujnik przecieku,
- Silnik pomp powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne;
- Praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym;
- Przewiduje się współpracę pompy z falownikiem;
- Charakterystyka pracy pomp zgodna z wymaganiami projektowymi.

5.17.2.12. Wciągnik elektryczny łańcuchowy

- Wciągnik elektryczny łańcuchowy z wózkiem elektrycznym
- Wysokość podnoszenia: dostosować do wymiarów rzeczywistych
- Prędkość podnoszenia V_p nie mniej niż 5/1,25 [m/min],

- Prędkość jazdy wózka: V_{jw} nie mniej niż 20/5 [m/min],
- Zasilanie: 400V/50Hz,
- Sterowanie: 24V, kaseta
- Wyposażony w pojemnik na łańcuch,
- Łańcuch, co najmniej cynkowany galwanicznie/zblocze hakowe malowane,
- Zakres toru jezdny: dostosować do wymiarów rzeczywistych

5.17.2.13. Pompa ewakuacji części pływających w PORF

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji wg dokumentacji projektowej;
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z wymiennym dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagający samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności, dla pomp o mocy niższej niż 7,5kW adaptacyjny z możliwością osiowego przemieszczania się.
- Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych.
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pomp wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC. Wirnik musi umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pomp wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- Komora hydrauliczna pomp musi być zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- Wał pompy musi być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, musi być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- Silnik pompy musi być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180 st.C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Stosować urządzenia wyposażone w komorę olejową dla pomp o mocy do 7,5kW wypełnioną olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- Stosować urządzenia wyposażone w czujnik przecieku w komorze silnika dla pomp o mocy do 7,5kW - nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Stosować pompy wyposażone w płaszcze chłodzące wypełnione roztworem glikolu jako czynnikiem chłodzącym niegroźnym dla środowiska i wysokiej przewodności cieplnej, cyrkulujący w obiegu zamkniętym – dla pomp o mocy $P_2 > 7,5kW$. Nie dopuszcza się aby czynnikiem chłodzącym w płaszczu chłodzącym było tłoczone medium;

- Pompy o mocy $P_2 > 7,5 \text{ kW}$ powinny być wyposażone w komorę inspekcyjną/buforową nie wypełnioną olejem, zlokalizowaną pomiędzy częścią hydrauliczną pompy, a silnikiem, w której zamontowany zostanie czujnik przecieku,
- Silnik pomp powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne;
- Praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym;
- Charakterystyka pracy pomp zgodna z wymaganiami projektowymi.

5.17.2.14. Dmuchawa promieniowa z osprzętem

Szafa sterowania nadrzędnego dla dmuchaw poz. 13.T.1

Wykonawca musi wymienić dwie z czterech istniejących dmuchawy promieniowych na dwie dmuchawy promieniowe nowej generacji, spełniające poniższe funkcje i warunki.

Jednocześnie wymagana jest wymiana lokalnych szaf sterowniczych na pozostających dwóch dmuchawach (nr 3 i 4), na równoważne do zamontowanych na dmuchawach nowych. Wymagana jest dostawa nowej nadrzędnej szafy sterowniczej, łączącej cały zespół czterech dmuchaw.

Funkcja technologiczna:

Wyposażenie stacji stanowić będzie kombinacja dwóch istniejących i dwóch nowych dmuchaw promieniowych. Zespół dmuchaw wykorzystywany będzie do zasilania systemu dyfuzorów ułożonych na dnie komór nityfikacyjnych. Praca dmuchaw sterowana będzie automatycznie w zależności od, stężenia tlenu rozpuszczonego w komorach napowietrzania. Odczytujące to sondy tlenowe będą automatycznie regulować dopływ powietrza poprzez regulację zasuw na doprowadzeniu powietrza do zbiorników.

Automatyczne przemykanie i otwieranie zasuw, będzie generować zmiany ciśnienia na kolektorze zbiorczym powietrza. Umieszczony tam transponder ciśnienia będzie przysyłał dane do nadrzędnej szafy sterowniczej dmuchaw, powodując regulację wydajności zespołu 4 dmuchaw promieniowych.

Wymagania dla stacji dmuchaw:

- W stacji należy wymienić 2 dmuchawy istniejące na 2 nowe dmuchawy o parametrach wynikających z projektu procesowego. Należy przebudować system orurowania zgodnie z założeniami projektowymi. Należy zastosować 2 nowe dmuchawy promieniowe z regulacją przepływu powietrza za pomocą nastawnych, profilowanych łopatek dyfuzora na wylocie powietrza z maszyny oraz kierownicy nawiewnej na wlocie. Tylko taki sposób zapewnia stałą, najwyższą sprawność w całym zakresie regulacji, nawet przy zmiennych warunkach zewnętrznych, takich jak temperatura powietrza i ciśnienie.

Każda łopátka kierownicy nawiewnej musi być wykonana z jednego kawałka stali. Nie dopuszcza się łopatek z częściami spawanymi, co może rzutować na trwałość łopátki, umieszczonej w bardzo newralgicznym dla dmuchawy miejscu. Zmęczeniowe złamanie łopátki w miejscach spawu, może spowodować jej wtargnięcie do wnętrza wirnika i rozerwanie dmuchawy.

Każda dmuchawa powinna posiadać możliwość płynnej, automatycznej regulacji wydajnością od 40% do 100%, w temperaturach od $+40$ do -20°C , bez konieczności stosowania dodatkowych energochłonnych urządzeń, takich jak przetworniki częstotliwości, stacje chłodzenia wodnego, urządzenia wytwarzające silne pola magnetyczne. Ze względu na niską sprawność nie dopuszcza się dmuchaw

wielostopniowych. Dmuchawy mają pracować na wspólny kolektor tłoczny, z rozdziałem na poszczególne odbiory na reaktorach.

- Ze względów bezpieczeństwa obsługi, korpus dmuchaw wraz z obudową przekładni, muszą być wykonane z odlewu o nie gorszej wytrzymałości na rozciąganie niż GGG40.
- Dla ułatwienia prac montażowych, dmuchawy wraz z poduszkami tłumiącymi drgania, dyfuzorami stożkowymi, zaworami wydmuchowymi, lokalnymi szafami sterowniczymi, soft startem i resztą osprzętu, muszą być umieszczone na płycie podstawy, będącej częścią zintegrowanej obudowy dźwiękochłonnej, posiadającej wejścia przyłączeniowe kabli zasilających i sterowniczych. Dmuchawy mają być dostarczone na obiekt zabudowane w obudowach dźwiękochłonnych wraz z urządzeniami rozruchowymi, w takiej samej formie jak podczas testów sprawnościowych, dźwiękowych i rozruchowych u Producenta.
- Obudowy dźwiękochłonne muszą być wentylowane.
- Wymaga się odporność korozyjną wirnika do wartości 10ppm H₂S.
- System sterowania ma zapewniać utrzymanie odpowiedniego stężenia tlenu w reaktorach oraz nadzorować stan pracy dmuchaw, raportując do systemu komputerowego zarówno aktualne parametry pracy, jak i wszelkie awarie, ostrzeżenia, itp.
- Wszystkie wyświetlane hasła muszą być w języku polskim.
- Przewiduje się kaskadowe sterowanie dmuchawami, płynne od 40% wydajności nowych dmuchaw.
- Wymagana jest maksymalna sprawność nowych dmuchaw osiągalna w całym przedziale regulacji.
- W celu zniwelowania strat energetycznych na pompach olejowych dla łożysk ślizgowych i znacznego obniżenia kosztów chłodzenia i wymiany oleju, wymagane są łożyska toczne, o wydłużonej żywotności, do min. 40000 godzin pracy na wałku szybkim i 40000 godzin pracy na wałku wolnym. Łożyska muszą być chłodzone poprzez chłodnicę olejowo-powietrzną, obniżającą ich temperaturę pracy i wydłużającą ich żywotność.
- Dla kontroli stanu zużycia łożysk, wymagany jest pomiar drgań wyświetlany na panelach lokalnych szaf sterowniczych.
- Nie dopuszcza się, żeby dobór łożysk limitował ilość włączeń i wyłączeń maszyny.
- Zamontowane dmuchawy muszą spełniać poniższe parametry:
 1. Ilość dmuchaw: 2 szt.
 2. Max. wydajność jednej dmuchawy: $Q_{\max} = 8.750 \text{ m}^3/\text{h}$
 3. Max. pobór mocy przy Q_{\max} : $P_{\max} = 167,5 \text{ kW}$
 4. Min. wydajność jednej dmuchawy (40% Q_{\max}): $Q_{\min} = 3.500 \text{ m}^3/\text{h}$
 5. Max. pobór mocy przy Q_{\min} : $P_{\min} = 72,7 \text{ kW}$
 6. Max. nominalna wielkość silnika $P_n = 200 \text{ kW}$
 7. Różnica ciśnień: $\Delta p = 650 \text{ mbar}$
Warunki zewnętrzne dla podanych wyżej wartości:
temperatura powietrza $T_{\text{pow.}} = 20^\circ \text{C}$
wilgotność względna $RH = 60\%$
ciśnienie atmosferyczne $P = 1,013 \text{ bara abs.}$
 8. Max. dopuszczalna temp. pow. na wlocie $T_{\max} = 42^\circ \text{C}$
 9. Max. projektowana wilgotność względna $RH = 80\%$
 10. Wydatek dla max. dopuszczalnych wartości T i RH $Q = 9.787 \text{ m}^3/\text{h}$

11. Dopuszczalna tolerancja wydajności i ciśnienia: 0%

12. Dopuszczalna tolerancja wartości mocy: +/- 4%

Max. poziom hałasu z instalacją dźwiękochłonną
mierzony w/g normy ISO 3744:

<80 dB(A) +/- 3 dB

Podane powyżej dane muszą być obliczone i udokumentowane zgodnie z normą dla dmuchaw promieniowych ISO 5389.

Stanowiska testowe muszą posiadać certyfikat ISO 5167.

Podane wartości mocy muszą uwzględniać wszelkie straty na filtrach, urządzeniach pomocniczych itp. Są to moce na wale, czyli bez uwzględnienia strat samego silnika.

- Dla płynnej regulacji wydajnością powietrza, dmuchawy powinny być wyposażone w lokalne szafy sterownicze oraz jedną nadrzędną szafę sterowniczą.
Lokalne szafy sterownicze, jako minimum muszą na panelach dotykowych wyświetlać następujące, podstawowe dane operacyjne pracy dmuchaw: temp. oleju, temp. powietrza wlotowego i wylotowego, temp. pow. w obudowie dźwiękochłonnej, poziom drgań, temp. pracy łożysk, wskaźnik zabrudzenia filtra powietrza, pobór mocy, stopień otwarcia łopatek regulacyjnych.
Nadrzędna szafa sterownicza powinna być umieszczona niezależnie od szaf lokalnych i zawierać przełącznik priorytacji, dla równomiernego zużycia dmuchaw. Powinna zawierać urządzenia kontrolne do sterowania zestawem dmuchaw od zadanych wartości ciśnienia na kolektorze zbiorczym lub innych wskazań wysyłanych do nadrzędnej szafy z nadrzędnej jednostki sterującej oczyszczalnią. Zarówno lokalne jak i nadrzędna szafa sterownicza powinny być wyposażone w ogólnie dostępne na rynku europejskim sterowniki oraz panele dotykowe. Nie dopuszcza się możliwości, gdzie awaryjność jednej z szaf sterowniczych unieruchamia pracę całego zespołu dmuchaw. Preferowane będą rozwiązania najlepiej współpracujące z nadrzędnym systemem sterowania komputerowego oczyszczalni.
Sterowniki, w które wyposażone będą zarówno lokalne, jak i nadrzędna szafa sterownicza, muszą mieć możliwość łatwego programowania bezpośrednio na obiekcie. Zapewnia to możliwość wprowadzania zmian w pracy dmuchaw, w wypadku wprowadzania zmian w pracy i sterowaniu systemem. Umożliwi to też zmianę haseł wyświetlanych na ekranie operacyjnym, zgodnie z życzeniem obsługi.
- Po zakończonych pracach praca dmuchaw promieniowych winna być możliwa w każdej możliwej kombinacji, tak jak dotychczas.

Dmuchawy przed dostarczeniem na obiekt muszą przejść pozytywnie testy sprawnościowe zgodnie z ogólnie stosowaną w Europie normą dla dmuchaw promieniowych ISO 5389, wykonane na stanowiskach testowych posiadających certyfikat ISO 5167.

Wyniki testów muszą być dołączone do dokumentacji urządzeń.

Wszystkie opisane powyżej wartości muszą odnosić się do tej normy, aby mieć możliwość właściwego porównania sprawności i jakości dmuchaw.

Oprzrzędowanie nowych jednostek, jako minimum powinno zawierać:

- manometr różnicowy na wlotowym filtrze powietrza, z wyświetleniem stanu zabrudzenia na panelu operatorskim LSS
- wyłącznik wysokiej temperatury powietrza wlotowego
- wyłącznik od wskazań stanów niestatecznych

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

Dodatkowe prace na dmuchawach istniejących wymagane przy dostawie nowych dmuchaw.

1. Demontaż starych dmuchaw i przeniesienie ich w nowe miejsce przeznaczenia.
2. Posadowienie i regulacja poziomu dmuchaw.
3. Demontaż filtra wlotowego istniejących dmuchaw i przeniesienie ich w nowe miejsce przeznaczenia.
4. Regulacja filtra wlotowego.
5. Przeprowadzenie czynności serwisowych związanych z czyszczeniem części powietrznych dmuchaw istniejących.
6. Czyszczenie gardzieli dmuchaw istniejących i elementów dmuchaw narażonych na działanie powietrza.
7. Rozruch i zgranie całego systemu 4 dmuchaw w sterowaniu manualnym i automatycznym.

5.17.2.15. Mieszadło prętowe ze zgarniaczem osadu i zgarniaczem części pływających z osprzętem

Napęd umieszczony na pomoście obsługowym żelbetowym,

- motoreduktor, $N_s = 0,25$ kW, 230/400VAC, 50 Hz, IP55
- prędkość obrotowa mieszadła V obr. ok. 0,26 [1/min]

- wał obrotowy rurowy wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301
- Ramiona mieszające z prętami z rur ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4301
- rozstaw prętów $S=305$ mm

Zgarniacz osadu dennego całość ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4301

- łopaty zgarniające osad denny, co najmniej 8 szt.
- wysokość łopaty h , co najmniej 250 mm
- zakończenie łopat, co najmniej guma EPDM $g=8$ mm

Szafa zasilająco- sterująca dostarczona przez producenta obejmująca funkcje;

- sterowanie lokalne z pomostu zgarniacza,
- sterowanie zdalne przez interfejs komunikacyjny z centralnej dyspozytorni,
- wykonana co najmniej z tworzywa sztucznego, odpornego na warunki atmosferyczne i UV
- zamontowana na pomoście mieszadła,
- zabezpieczenia i sygnalizacja pracy napędów, PRACA - AWARIA,
- z przełącznikami, okablowaniem zasilająco-sterowniczym,
- szafa winna posiadać stopień szczelności, co najmniej IP 66

5.17.2.16. Pompa osadu wstępnego

Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy.

Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniove (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu NBR mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Stator NBR składający się z dwóch części (połówek) umożliwiający szybki montaż/demontaż bez konieczności demontażu rurociągu, mocowany za pomocą 4 segmentów z możliwością regulacji docisku (napinania) statora. Rotor ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony chromem z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż/demontaż bez konieczności demontażu rurociągu.

Osłona części ruchomych (wałka wtykowego przy lanternie).

Mechaniczne uszczelnienie wału, regulacja wydajności poprzez falownik.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem 230V AC i przed nadmiernym ciśnieniem PKOs.

5.17.2.17. Wyposażenie stacji mechanicznego zagęszczania osadu

Założenia projektowe:

Ilość linii zagęszczania:	1
Zawartość suchej masy w osadzie nadmiernym:	0,7%
Zawartość suchej masy w osadzie zagęszczonym:	nie mniej niż 6% sm dla iości osadu nie większej niż 350 kg sm/godz.

Pompa nadawy osadu na zagęszczacz

Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie

pompy.

Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniove (przegub sworzniovy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu NBR mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Osłona części ruchomych (wałka wtykowego przy lanternie).

Stator NBR, Rotor ze stali 1.0503 dodatkowo pokryty chromem.

Mechaniczne uszczelnienie wału, regulacja wydajności poprzez falownik.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem 230V AC.

Zagęszczacz mechaniczny osadu wtórnego

Do ciągłego zagęszczania osadu Wykonanie zgodne z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa CE przyjętymi w Unii Europejskiej.

Materiał taśmy: tkanina poliestrowa

Szerokość taśmy: B = 1,5 m

Długość taśmy: L = 3 m

Napęd zagęszczarki:

Ilość: 1 szt.

Moc: P = 0,75 kW

Napięcie: U = 400 V

Częstotliwość: f = 50 Hz

Prąd znamionowy: IN= 1,64 A

Rodzaj ochrony: IP min 66

Regulacja obrotów przetwornicą częstotliwości.

Zużycie wody:

Ilość dysz płuczających: nie mniej niż 20

Średnie zużycie wody: $\approx 5,2$ m³/h

Wymagane ciśnienie wody: nie mniej niż 3 bar

Wykonanie materiałowe:

Całe urządzenie i wyposażenie co najmniej ze stali nierdzewnej 1.4301 wytrawiane w kąpeli kwaśnej.

Napędy: podkład z lakieru z żywic syntetycznych, wieloskładnikowy nitrolakier, co najmniej 130 μ m.

Pozostałe części (rolki, węże itd.) z materiału odpornego na korozję.

Pompa osadu zagęszczonego

Pompa osadu zagęszczonego – mimośrodowa pompa ślimakowa z lejem zasypowym o wymiarach 300 x 300 mm, z otworami rewizyjnymi po obu stronach, w wykonaniu bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniove (przegub sworzniovy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące.

Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu NBR mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed

penetracją przez pompowane medium.

Wałek przegubowy ze śrubą podającą ze stali 1.0570

Osłona części ruchomych (wałka wtykowego przy lanternie).

Stator NBR , Rotor ze stali 1.0503 Dodatkowo pokryty chromem.

Mechaniczne uszczelnienie wału, regulacja wydajności poprzez falownik.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem 230V AC i przed nadmiernym ciśnieniem PKOs.

Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu;

- zbiornik z utwardzanego PP o poj. 1000 l
- przelewowa z szybkoobrotowym mieszadłem w komorze zarobowej, dojrzewania i roztworu gotowego (0,37 kW), wał wirnika i łopatki wykonana ze stali 1.4301
- pomiar roztworu gotowego za pomocą sondy hydrostatycznej
- możliwość spustu każdej komory za pomocą zaworów ręcznych DN 25
- przelew awaryjny DN 50
- precyzyjny układ przygotowania wody (elektrozawór ze wspomaganie, filtr 0,2 mm z reduktorem ciśnienia, przepływomierz impulsowy pracujący w zakresie 0-8000 l/h, zawór skośny redukcyjny)
- przyłącze mufowe wody - DN 25 PVC
- pokrywa inspekcyjna w każdej komorze.

Pompa emulsji polielektrolitu,

Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy.

Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu NBR mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Montowana na posadzce.

Ilość tłoczenia: 30 l/h

Ciśnienie tłoczenia: maks. 12 bar

Materiał i wykonanie:

- Części obudowy mające kontakt z medium: nie gorszy niż 1.4408
- Części wirujące mające kontakt z medium / wirnik: nie gorszy niż 1.4571
- Stator/ uszczelnienie przegubu: nie gorszy niż FPM

Parametry napędu:

- Moc: $P \approx 0,37$ kW
- Napięcie: $U = 400$ V
- Częstotliwość: $f = 50$ Hz
- Rodzaj ochrony: IP co najmniej 55

Pompa dozowania roztworu polielektrolitu

Pompa mimośrodowa dozowania roztworu flokulantu do osadu w celu jego kondycjonowania.

Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w

korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy.

Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniove (przegub sworzniovy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu NBR mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Materiał i wykonanie:

- Części obudowy mające kontakt z medium GG 25
- Wirnik 1.4571
- Stator: NBR
- Osłona części ruchomych (wałka wtykowego przy lanternie).

Napęd:

- Moc: $P \approx 1,1 \text{ kW}$
- Napięcie: $U = 230/400 \text{ V}$
- Częstotliwość: $f = 50 \text{ Hz}$
- Rodzaj ochrony: IP co najmniej 55
- Regulacja obrotów przetwornicą częstotliwości.

Pompa płuczająca zagęszczacz

Rodzaj ochrony: IP co najmniej 55

Wymagania jakościowe medium płuczającego:

- Stężenie zawiesiny nie więcej niż 80 ppm

Przepływomierz osadu nadmiernego – 1 szt.

Do pomiaru ilości osadu doprowadzanego do zagęszczacza. Przepływomierz w wykonaniu kołnierzowym klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu osadowym.

Średnica pomiarowa: DN 125

Typ ochrony: IP co najmniej 67

Wykładzina wewnętrzna: nie gorszy niż poliuretan

Materiał elektrod: nie gorszy niż 1.4435

Przepływomierz roztworu polielektrolitu – 1 szt.

Do pomiaru ilości roztworu polielektrolitu podawanego do osadu. Przepływomierz w wykonaniu kołnierzowym klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu polielektrolitu.

Średnica pomiarowa: DN 25

Typ ochrony: IP co najmniej 67

Wykładzina wewnętrzna: nie gorszy niż poliuretan

Materiał elektrod: nie gorszy niż 1.4435.

Szafa zasilająca – sterownicza – 1 szt.

Szafka sterownicza wykonana wg obowiązujących przepisów branżowych i przepisów bezpieczeństwa CE przyjętych w Unii Europejskiej, z głównym wyłącznikiem i wszystkimi elementami potrzebnymi do bezproblemowego funkcjonowania, regulacji i sterowania całej instalacji. Wszystkie napędy wg obowiązujących przepisów z przełącznikiem ochrony silnika, bezpiecznikami.

Ogrzewanie wnętrza regulowane termostatem, w celu zabezpieczenia tworzenia się kondensatu wody w szafie.

Pełne okablowanie szafki z identyfikacją numeryczną, przygotowane do montażu.

Szafa zawiera wszystkie niezbędne elementy do automatycznego sterowania pracą urządzenia.

Sterowanie ręczne oraz nastawianie parametrów pracy modułu automatycznego poprzez ekran zabudowany we frontowej ścianie szafki. Ekran ten służy również do ciągłego podglądu stanu pracy poszczególnych elementów instalacji oraz wyświetlania informacji o stanach alarmowych. System komunikacji Profibus DP.

5.17.2.18. Zbiornik stalowy cylindryczny, z przykryciem stożkowym; WZKF3

Płaszcz zbiornika

Podstawowymi elementami budowlanymi płaszcza są blachy emaliowane, połączenia śrubowe, profile mocujące oraz kit uszczelniający. Płaszcz rozwiązany jest, jako walcowa cienkościenna skorupa, ześrubowana z wzajemnie nałożonych blach, obustronnie pokrytych emalią o wysokiej wytrzymałości atmosferycznej oraz z dobrą wytrzymałością chemiczną przeciwko skutkom mediów eksploatacyjnych. Przez zestawienie podstawowych blach do szeregów (boków), wytworzony zostaje szereg średnic i wysokości zbiornika, dla których ważne jest obliczenie statystyczne.

Podstawowa blacha stalowa

Blachy stalowe powinny być wyprodukowane ze specjalnego materiału, odpowiedniego do emaliowania. Materiał blachy ma następujące właściwości mechaniczne: $f_{y,k} = 300 \text{ N/mm}^2$, $f_{u,k} = 350 \text{ N/mm}^2$, $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$, a granica ślizgu wynosi minimalnie 300 MPa i maksymalnie 390 MPa. Jakość stali S 355 JO według DIN EN 10025 + A1:1994

Emalia

Grubość emalii $0,5 \pm 0,15 \text{ mm}$ z każdej strony, emalia dwustronna (podstawowa i powłokowa). Emalia powinna spełniać najwyższe wymagania jakościowe. W końcowej fazie procesu produkcyjnego blachy są pokrywane poprzez natrysk emalią o składzie stworzonym na bazie szkła kobaltowego a następnie wypalane w temperaturze ok 850 stopni Celsjusza. Pokrycie ochronne blach wykazuje dużą odporność na korozję i działanie agresywnych związków chemicznych w zakresie PH od 2 do 11.

5.17.2.19. Mieszadło dla wymieszania komory WKFZ

Mieszadło dla zbiornika:

– Wymiary zbiornika	13680 x 18298 mm
– Góra zbiornika	stożkowa
– Dno zbiornika	stożkowe
– Wysokość	~ 18300 mm
– Pojemność komory czynna	około 2150 m ³
– Sucha masa	max 5%
– Medium	ścieki komunalny (osad biologiczny)
– Gęstość mieszaniny	max 1100 kg/m ³
– Lepkość kalkulowana	10 cP
– Temperatura	do 35-38°C
– Strefa Ex	tak, 2G
– Zmienny poziom	N/D
– Cel mieszania	przenikanie ciepła, wspomaganie procesu fermentacji,

zapobieganie sedymentacji.

Parametry mieszadła:

- Pozycja w zbiorniku pionowo, centralnie, na zbiorniku
- Kołnierz mont. Mieszadła DN400 PN10 (Dz=450mm, Dp=400mm, Ø18x8)
- Silnik 4 kW/1435 obr. 3x400V, 50Hz, IP54, PTC; silnik przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości
- Przekładnia walcowa - płaska
- Łożyskowanie wału zespół łożyska wsporcze w obudowie
- Długość wału ~14 m, od kołnierza montażowego mieszadła. Wał dzielony na krótsze odcinki, połączone sprzęgłem kołnierzowe
- Sprzęgło
- Uszczelnienie cieczowe, typu labiryntowego
- Śmigło dwa (2 szt.), łopaty skręcane na wale
 - Górne dwułopatowe, łopaty smukłe, o średnicy 2600 mm
 - Dolne dwułopatowe, łopaty smukłe, o średnicy 3700 mm ze stabilizatorem pracy
- Materiał powierzchnia styku elementów mieszadła w strefie gazowej - AISI316; w zanurzeniu: powierzchnia styku wałów mieszadła - AISI 316, śmigła wykonane z AISI304.
Zespół napędowy oraz łożyska wsporcze – żeliwo sferoidalne lub stal węglowa konstrukcyjna, zabezpieczona antykorozyjnie powłokami lakierniczymi, lub według wskazań dostawcy/producenta.

Parametry obciążeniowe generowane przez zespół mieszadła, działające na kołnierz montażowy króćca zbiornika:

- Waga zespołu mieszadła ~1375 kg
- Moment obrotowy 2850 Nm
- Moment zginający 3150 Nm
- Siła osiowa 1850 N
- Sztywność montażowa, wymagana na kołnierzu króćca zbiornika – 400 000 Nm/rad
- Minimalny otwór do montażu mieszadła Ø800
- Falownik wymagany
- Łamacze strugi wymagane, proponowane wymiary łamaczy 2500x1250, z odsadzeniem od ściany o 130 mm, w ilości 2 sztuk (1kpl.)

Jakiegokolwiek drgania pojawiające się podczas pracy mieszadła nie będą niedopuszczalne.

5.17.2.20. Pompa cyrkulacji osadu w obiegu grzewczym

Pompa osadu przefermentowanego – mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub

sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu NBR mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Stator NBR składający się z dwóch części (połówek) umożliwiający szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu, mocowany za pomocą 4 segmentów z możliwością regulacji docisku (napinania) statora. Rotor ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony chromem z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu.

Mechaniczne uszczelnienie wału, regulacja wydajności poprzez falownik.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem 230V AC i przed nadmiernym ciśnieniem PKOs.

5.17.2.21. Wymiennik ciepła dla podgrzania fermentującego osadu

Pokrywa wymiennika: od strony osadu czynnego, mocowana na zawiasach.

Pokrywa wymiennika wykonana jest ze stali w gatunku SA 516, od strony osadu czynnego, mocowana na zawiasach – wygodne podczas czyszczenia – z uszczelką Nitrylową.

Wymiennik przeznaczony do ogrzewania osadu fermentującego, niepowodujący przypalania osadu i zapychania się.

Wymiennik musi charakteryzować się następującymi cechami:

- konstrukcja wymiennika zapewnia łatwy dostęp do powierzchni wymiany, tj. pokrywa części osadowej na zawiasach z uszczelką Nitrylową, otwarcie wymiennika po stronie osadu możliwe bez demontażu rurociągów,
- wykonanie spirali wymiennika stal w gatunku min. 1.4404 (AISI 316L),
- autoryzowany serwis i warsztat producenta wymiennika spiralnego winien mieć siedzibę w Polsce,
- waga pustego wymiennika nie mniejsza niż 1200 kg,
- kanały, w których płynie osad, nie mogą zawierać żadnych przegród, kołków, itd. powinien być wolny przepływ,
- pokrywa wymiennika: od strony osadu czynnego, mocowana na zawiasach.

Należy zastosować wymienniki przeponowe, spiralne, o przeciwnieprądowym przepływie obu czynników. Czynnik grzewczy woda.

Zastosowane wymienniki winny mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji.

5.17.2.22. Prasa filtracyjna taśmowa

Specyfikacja techniczna:

- długość: ok. 5735 mm
- szerokość (bez napędu): ok. 2580 mm
- szerokość (z napędem): ok. 3164 mm
- wysokość: ok. 2610 mm
- ciężar: ok. 8300 kg
- ciężar (pod obciążeniem): ok. 9300 kg
- prędkość pracy: ok. 0,9-6 m/min
- zużycie wody do mycia sit: ok. 17 m³/h
- ciśnienie wody: ok. 6 bar
- napęd: moc napędu 4,0 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP55,
przystosowany do pracy z przetwornikiem

- agregat hydrauliczny: częstotliwości standardowe wykonanie; gotowy do podłączenia do prasy; moc napędu 0,37 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP55; ze zbiornikiem, pompami i zaworami hydraulicznymi do zasilania i sterowania siłownikami hydraulicznymi i regulatorów;
- komplet sit :
 - 1 Sito dolne szerokość: ok. 1700 mm, długość: ok. 17700 mm
 - 1 Sito górne s szerokość: ok. 1700 mm długość: ok. 17700 mmmateriał: poliester, ze szwami wtykowymi;
3 druty wtykowe dla każdego sita, drut z materiału 1.4571
1 urządzenie do wciągania sit
- urządzenie dozujące DN 100
- armatura dozująca DN 100

Materiały i ochrona przed korozją:

- Konstrukcja nośna maszyny stal ocynkowana ogniowo wg DIN 50976
Osłony bezpieczeństwa stal szlachetna 1.4571

Strefa wstępnego odwadniania grawitacyjnego (1 stopień)

- stół sitowy stal szlachetna 1.4541
- prowadnice ślizgowe tworzywo sztuczne PE (*)
- płyta retencyjna tworzywo sztuczne PE (*)
- blacha kalibracyjna, listwy spiętrzające, boczne blachy ograniczające stal szlachetna 1.4541
- uszczelniacze guma profilowana
- szykany tworzywo sztuczne PE
- korpus szykany żeliwo szare GG 20 ocynkowane ogniowo
- pierścienie nastawcze stal szlachetna
- wałek poprzeczny stal ocynkowana ogniowo

Pionowa strefa klinowa (stopień 2)

- stałe i ruchome umocowanie płyty perforowanej stal ocynkowana ogniowo
- płyta perforowana tworzywo sztuczne PE
- pionowe uszczelnienie guma / tworzywo sztuczne PE

Walec perforowany (stopień 3) stal ocynkowana ogniowo

Zestaw walców prasujących (stopień 4, 5)

- walce prowadzące sita korpus stalowy, pokryty vestosintem do łożyska
- Walce napędowe i regulacyjne korpus z rury stalowej, gumowany do łożyska

Łożyskowanie

- obudowa łożyska GG25 lub stal ocynkowana ogniowo
- pierścień labiryntowy i pokrywa tworzywo sztuczne PE
- główka płaska wg DIN 340 4 stal szlachetna 1.4571

Urządzenie napinające sito

- siłownik hydrauliczny stal ocynkowana, lakierowana
- tłoki stal szlachetna 1.4401
- wałki poprzeczne (czopy) stal ocynkowana
- koła zębate stal szlachetna
- zębatki stal szlachetna

Regulatory biegu sita

- korpus regulatora odlew żeliwny
- tłoki regulatora stal chromowana
- czujnik stal szlachetna 1.4571 (z płytkami ceramicznymi)
- włącznik hydrauliczny mosiądz

Urządzenie do czyszczenia sita

- obudowa stal szlachetna 1.4541
- rury spryskujące stal szlachetna
- listwy szczotkowe mosiądz
- armatura spiż

Wanny zbiorcze

- rura nośna stal szlachetna 1.4541
- stal ocynkowana ogniowo

Zgarniacze osadu

- ostrze zgarniacza (skrobaka) tworzywo sztuczne PE wzmocnione
- uchwyt skrobaka i nakładka stal ocynkowana ogniowo

Agregat hydrauliczny

- zbiornik odlew aluminiowy
- orurowanie tworzywo sztuczne / guma
- złączki, króćce węży stal szlachetna 1.4571

Orurowanie wewnętrzne

- przewody wody spryskującej PVC
- przewody odprowadzające PP

Urządzenia elektryczne

- skrzynki zaciskowe aluminium
- wyłączniki krańcowe tworzywo sztuczne
- czujniki stal szlachetna

- klasa ochrony elektrycznej IP 55
- napięcie sterujące 230 V, 50 Hz

Przepisy odnośnie malowania części
odlewanych i gotowych takich jak osłony

łożysk, silniki itp. 3-krotne lakierowanie (Percotex, Permacor, Permacron MS620)

Śruby, nakrętki stal szlachetna V4A

5.17.2.23. Zbiornik membranowy ze zbrojonej folii PVC z osprzętem

Opis zbiornika magazynowego gazu.

Jest to zamknięty, bezciśnieniowy zbiornik membranowy, znajdujący się w zabezpieczającej konstrukcji. Konstrukcja ma funkcję wsporczą i ochronną, jest zaadaptowana pod względem kształtu i rozmiaru do warunków lokalnych. Przestrzeń pomiędzy budynkiem ochronnym, a membraną magazynową służy do napowietrzania i celów inspekcyjnych. Poziom napętnienia jest kontrolowany wizualnie poprzez ciężarek znajdujący się w szklanek rurze.

Sygnał analogowy, jak również dwa punkty przełączeniowe do sterowania instalacją obecne są dla poziomu napętnienia.

Hydrauliczne urządzenie bezpieczeństwa podłączone jest do przewodów zasilających i doprowadzających gaz. Linka zabezpieczająca poprowadzona jest wokół dachu.

Konstrukcja zabezpieczająca.

Dane techniczne:

- Średnica cylindra: 12,45 m
- Wysokość cylindra: 9,22 m
- Nachylenie dachu: 28 °
- Wysokość całkowita (łącznie z dachem): 12,78 m
- Max obciążenie - wiatr: 160 km/h
- Max obciążenie - śnieg: 250 kg/m²

Konstrukcja zbiornika:

- Silos wykonany ze stalowej ocynkowanej blachy falistej, z bocznymi ocynkowanymi wzmocnionymi profilami
- Zamykane drzwi
- Pręty mocujące do mocowania silosu do betonowej płyty podstawy
- Struktura w konstrukcji odpornej na czynniki atmosferyczne z zamkniętymi otworami wentylacyjnymi w podstawie
- Powierzchnia przyłączenia dachu i kopuła dachu zapewniają optymalne napowietrzanie komory silosu
- Dostępna drabina ocynkowana z drabiną schodową i dostępem do dachu, ocynkowana ogniowo.

Zbiornik magazynowy (balon).

Prefabrykowana i uszczelniona membrana PVC, specjalnie zaprojektowana do magazynowania biogazu.

Dane techniczne:

- Efektywna pojemność zbiornika magazynowego: 1000 m³
- Średnica zbiornika magazynowego: 11,75 m

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

- Wysokość cylindra zbiornika magazynowego: 9,3 m
- Max nadciśnienie biogazu: 4 mbar
- Max podciśnienie biogazu: 2 mbar
- Materiał (membrana): materiał wzmocniony PVC – membrana
folia pokryta HF - zgrzewana
- Gramatura: minimum 1.05 kg/m²
- Grubość: minimum 0.8 mm
- Wytrzymałość: 5000 N/5cm

Skład zestawu:

- Membrana
- zawieszenie i połączenie kołnierzowe -materiał 1.4435 (SS316)
- warstwa zabezpieczająca od podłoża
- dysk przyłączeniowy z przyłączem DN200 dla rury wahliwej gazu
- Wskaźnik poziomu – balon
Ciężarek instalowany w przezroczystej rurze z krążkami prowadzącymi oraz elementy montażowe. Ciężarek kontrolowany jest przez sygnał radarowy. Analogowy wskaźnik napełnienia z sygnałem wyjściowym 4-20 mA dla 0-100% napełnienia. Poziom napełnienia min. i max., ustawiany precyzyjnie podczas montażu. Montaż na zewnątrz budynku (według kontroli wizualnej).
- Hydrauliczne zabezpieczenie przed nadciśnieniem i podciśnieniem
Montowane w szafce fundamentu zbiornika. Reguluje pod i nadciśnienie w zbiorniku magazynowym jednocześnie zbierając kondensat i odsiarczając

Dane techniczne:

Nadciśnienie: + 4 mbar

Podciśnienie: - 2 mbar

Materiał: 1.440x (SS316)

- Rurociągi balonu magazynowego biogazu
Na wahliwej części rurociągu DN150 pomiędzy zbiornikiem magazynowym, a urządzeniem bezpieczeństwa zamontowany jest zawór klapowy. (1x DN 200 and 2x DN150).
Rura wydmuchowa DN150 z urządzenia bezpieczeństwa do 1m powyżej dachu.
- Mechaniczne zabezpieczenie przed przepełnieniem
Otwiera się za pomocą dźwigni i mechanizmu linowego po maksymalnym wypełnieniu zbiornika. Mechanizm zamykania z regulowanym ciężarem zamykającym do zamykania automatycznego. Części zalewane wykonane z materiału 1.440x (SS316).

5.17.2.24. Wentylator biogazu, promieniowy;

W transporcie biogazu istotne jest, aby ciśnienie robocze wzrastało w systemie rurociągów. Wentylatory wyposażone są w napędy pasowe.

Zestaw składa się z:

- Wkład smarowy dla bloku sprężającego
- Blok sprężający - atest ATEX (strefa I)
- Przyłącze: DN 125 / PN 10
- Przepływ biogazu: 200 m³/h
- Wzrost ciśnienia: 45 mbar

- Budowa: wentylator radialny
- Silnik trójfazowy: 3x400V / 50Hz
- Wyjście: 0,7 kW
- Klasa zabezpieczenia IP 55

5.17.2.25. Pompa wirowa, zatapialna w PWO

Pompa wyposażona w wielołopatowy wirnik jednostronnie otwarte typu Vortex i przeznaczona do pompowania cieczy ze znaczną zawartością elementów stałych, długowłóknistych i szlamowych. Głównym przeznaczeniem jest pompowanie ścieków surowych podczyszczonych lub niepodczyszczonych, osadów czynnych, osadów gnilnych itp.

Cechami charakterystycznymi tego typu układów są:

- duży „swobodny” przelot pod wirnikiem, uniemożliwiający zapychanie się układu wirującego (\varnothing 30 mm),
- niska wrażliwość na zapychanie się układu wirującego pompy.

Pompa charakteryzuje się wysoką sprawnością ruchową w mokrych przepompowniach ścieków i wód deszczowych.

Średnica króćca tłocznego DN 50.

Wykonanie materiałowe:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| – Wirnik | nie gorszy niż żeliwo szare |
| – Korpus łożyskowy | nie gorszy niż żeliwo szare |
| – Korpus ssawny | nie gorszy niż żeliwo szare |
| – Korpus tłoczny | nie gorszy niż żeliwo szare |
| – Korpus uszczelnienia | nie gorszy niż żeliwo szare |
| – Płaszcz silnika | nie gorszy niż stal nierdzewna |
| – Wał agregatu | nie gorszy niż stal nierdzewna |
| – Blacha sitowa | nie gorszy niż stal nierdzewna |
| – Części złączne | nie gorszy niż stal nierdzewna |
| – Olej w komorze olejowej i silniku | olej wazelinowy biały |

5.17.2.26. Zasadnicza armatura

5.17.2.26.1. Przepustnice

- konstrukcja – centryczna, dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu;
- w wykonaniu standardowym i do zabudowy w gruncie
- figura – międzykołnierzowa, krótka – wg normy PN-EN 558, (DIN 3202-K1)
- owiercenie kołnierzy - wg normy PN-EN 1092-2;
- korpus – z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 250 μ m;
- uszczelnienie obwodowe przepustnicy – z gumy EPDM, wulkanizowane bezpośrednio do korpusu i kołnierzy;
- dysk:
 - do DN300 ze stali k/o,
 - pow. DN300 z żeliwa sferoidalnego GGG-40, epoksydowany lub powłoka Rilsan;
- 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;
- przekładnia ślimakowa do przepustnicy:
- konstrukcja - regulacyjna (mechanizmy z brązu),
- przystosowana do montażu kółka ręcznego i napędu elektrycznego,
- wodoodporna, bezobsługowa, samoblokująca w każdym położeniu,
- wyposażona w mechaniczne, krańcowe ograniczniki ruchu,
- stopień szczelności min. IP 68;
- kółko przekładni – wykonanie odlew żeliwny pełny - epoksydowany gr. min 125um

5.17.2.26.2. Zasuwy klinowe kołnierzowe

- zabudowa krótka: wg normy DIN 3202, F4;
- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501;
- testy:
 - próba szczelności wodą wg DIN 3230 cz.4,
 - próba momentu obrotowego zamykania zasuw;
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), 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;
- śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy EPDM, zagłębiona w rowku w pokrywy;
- trzpień: ze stali nierdzewnej, z min. 13% zawartością chromu, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia niewymienne, 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- możliwość opcjonalnego zamontowania by-passu dla zasuw powyżej DN400,
- przelot zasuw: pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- klin: rdzeń z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm, dodatkowa nadlewka z gumy w dolnej części klina umożliwiająca pochłanianie zanieczyszczeń stałych i szczelne domknięcie, prowadnice klina wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego, współpracujące z rowkami w korpusie; nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,
- przelot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta;

5.17.2.26.3. Zasuwy nożowe

- konstrukcja płytowa, dwukierunkowa; bezgniazdowa;
- domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej;
- owiercenie kołnierzy - wg normy DIN 2501;

- zastosowanie - woda i ścieki kanalizacyjne do temp. max. 80°C, osad fermentujący o zawartości do 6% sm, osad surowy o zawartości do 12% sm, odcieki z odwadniania osadu, osad nadmierny o zawartości do 2% sm;
- możliwość opcjonalnego zamontowania skrobaków noża oraz deflektora przepływu;
- napęd zasuw: kółko ręczne lub napęd elektryczny;
- korpus: płyty dolne - z żeliwa szarego (GG-25), chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 250 µm;
- konstrukcja podtrzymująca napęd:
 - płyty górne - ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 250 µm;
 - płyty górne zamknięte - stanowią osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
- trzpień niewznoszący - ze stali nierdzewnej AISI 316;
- nakrętka trzpienia - mosiądz o podwyższonej wytrzymałości;
- nóż zasuw - ze stali kwasoodpornej AISI 316, w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- śruby, nakrętki i podkładki - ze stali kwasoodpornej AISI 316;
- uszczelnienie obwodowe z gumy NBR, z zawulkanizowaną wewnątrz, na całej długości uszczelki, metalową wkładką wzmacniającą;
- uszczelnienie dławicowe z gumy NBR, z możliwością regulacji docisku;
- słupki wspornikowe lub obudowa zasuw z stali min. AISI304
- kółko przekładni – wykonanie odlew żeliwny pełny - epoksydowany gr. min 125um

5.17.2.26.4. Zawory zwrotne kulowe kołnierzowe

- zabudowa: kołnierzowa wg normy DIN 3202, F6;
- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501;
- testy:
 - próba szczelności wodą wg ISO 5208 oraz LGA,
 - szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: 1,1 x PN,
 - wytrzymałość korpusu: 1,5 x PN,
 - prędkość przepływu potrzebna do pełnego otwarcia:
 - instalacja pozioma: max. 1,0 - 1,5 m/sek.
 - instalacja pionowa: max. 2,0 - 3,0 m/sek.
 - szczelność zamknięcia przy niskim ciśnieniu: 0,2 bar, potwierdzona atestem:
 - 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-50), 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:
 - DN 50 - 100: rdzeń z aluminium

- DN 125 - 400: rdzeń z żeliwa szarego (GG-25),
- nawulkanizowany zewnętrznie powłoką z gumy NBR o min. grubości 1,5mm;

5.17.2.26.5. Zawory kulowe kompaktowe

- medium: osad odwodniony do 23% sm, zmieszany z wapnem - mieszanina 38% sm i sprężone powietrze
- DN 250 PN 40 do zabudowy międzykołnierzowej,
- długość zabudowy L=340mm
- z napędem ręcznym z przekładnią ręczną
- uszczelnienie trzpienia potrójnym pierścieniem daszkowym;
- zabezpieczenie antystatyczne
- potrójne uszczelnienie korpusu;
- potrójnie osadzone gniazdo;
- wymiary kołnierza zgodne z DIN;
- kula nie wystająca poza obrys uszczelnienia
- wykonanie materiałowe:
 - korpus: DIN 1.4301/F304
 - uszczelnienie pierwotne: PTFE
 - kula, trzpień, zab. Antystat.: DIN1.4401/F316

5.17.2.26.6. Zawory odcinające kulowe

Medium: woda technologiczna i odcieki

Zawór kulowy gwintowany:

- pełnoprzelotowy;
- korpus: 316SS
- kula: 316SS,
- uszczelnienie: TFM
- 3-częściowa konstrukcja zaworu
- możliwość konserwacji bez usuwania zaworu z rurociągu

Siłowniki elektryczne:

- moc nie większa niż 0,2 kW
- wyjściowy moment obrotowy: 134 Nm;
- podłączenie bezpośrednio do listwy zaciskowej bez udziału innych elementów
- wyposażone w 2 mechaniczne wyłączniki
- możliwość sterowania ręcznego
- wyświetlacz stanu zaworu,
- automatyczny wyłącznik zasilania,
- samoblokujący zespół wyprowadzenia napędu
- mechaniczne ograniczniki skoku,
- jednoczęściowa przekładnia ślimakowa, wałek napędu;
- silnik jednofazowy indukcyjny prądu przemiennego, z wbudowanym termicznym zabezpieczeniem przed przeciążeniem;
- zabezpieczenie przed skokami napięcia;
- wyposażone w siłowniki modulujące do precyzyjnego sterowania położeniem zaworu;
- regulacja prędkości;

- automatyczna kalibracja

5.17.2.27. Napędy elektryczne armatury (zasuw/przepustnic/zastawek)

- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie), mechaniczny wskaźnik położenia;
- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika, zasprężenie następuje poprzez wciśnięcie przycisku,
- silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo -wtyk
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- czytelne i trwałe tabliczki znamionowe wykonane ze stali nierdzewnej.
- napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (a dla armatury regulacyjnej – tyrystorowego) zabudowany na napędzie
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- szczelne zamknięte komory smarowe przekładni ślimakowych napędów niewymagające uzupełniania smaru w czasie eksploatacji
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji), pomiar momentu obrotowego musi odbywać się na całej drodze pracy armatury zarówno w trybie elektrycznym jak i ręcznym
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralną częścią napędu), dodatkowe uszczelnienie zapewniające szczelność przy zdjętym wtyku elektrycznym
- klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 h),
- zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C4 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2, napęd malowany proszkowo, powłoka lakiernicza min.140 mikrometrów.
- regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim, min.5 diod opisanych symbolami sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij, komunikacja bluetooth z głowicą napędu;
- w sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku naściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie
- Napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury oraz funkcję bypass momentu obrotowego

- sterowanie binarne 24VDC dla napędów otwórz/zamknij (możliwość wykorzystania potencjału z wewnętrznego zasilacza), sterowanie 4-20mA dla napędów regulacyjnych.
- odwzorowanie położenia 4-20mA, programowalne wyjścia binarne
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce posiadającego magazyn części zamiennych.
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- Wymaga się napędów renomowanego producenta

5.17.2.28. Urządzenia pomiarowe i regulacyjne

Wszystkie wbudowane urządzenia pomiarowe i regulacyjne powinny być:

- ⇒ odpowiednie do zastosowania w technice ściekowej,
- ⇒ wykonane modularnie, w pojedynczo wymieniających grupach,
- ⇒ odpowiednie do łatwego nadzoru, kalibrowania i konserwacji, przy możliwie minimalnym wysiłku obsługi i kosztach eksploatacyjnych.

Generalnie należy zastosować urządzenia pomiarowe o sygnale wyjściowym 0/4...20mA.

Wszystkie urządzenia pomiarowe systemu wyposażać w odpowiednie zabezpieczenia przeciwprzepięciowe obejmujące:

- ⇒ zabezpieczenie sieci
- ⇒ zabezpieczenie elektrod względnie nadajników
- ⇒ zabezpieczenie wyjść wzmacniających i wejść sprzętowych.

Części mocujące i wzmacniające dla sprzętu pomiarowego, które będą montowane w ściekach lub osadzie, powinny być wykonane z materiału niekorodującego.

Wymagania szczegółowe dla urządzeń pomiarowych zawarto w ST-07.02 Również w tym punkcie zostały określone typy urządzeń oraz ich numery zamówieniowe zgodnie z prośbą zamawiającego.

5.17.2.29. Skrzynki zasilające urządzenia elektryczne

Wszystkie skrzynki sterowania lokalnego (skrzynki elektryczne zasilająco-sterownicze przeznaczone do zasilania i kontroli miejscowej pracy urządzenia) tam gdzie jest to potrzebne zostały zaprojektowane i należy je zrealizować zgodnie z projektem branży elektrycznej. Skrzynki dostosować do standardów panujących na oczyszczalni - obudowy skrzynek sterowania lokalnego powinny być wykonane z PC (poliwęglan), koloru RAL 7035 i spełniać wymagania IP66 oraz IK08. Nie przewiduje się skrzynek zasilająco-sterowniczych dostarczanych przez producentów urządzeń poza wyjątkiem **kłapy uchyłnej wjazdu**.

5.17.2.30. Rury, kształtki, złączki, kołnierze

Wszystkie rury, kształtki, złączki i kołnierze będą odpowiadać normom DIN, lub innym podobnym o międzynarodowym standardzie.

Zastosowanie będą miały kształtki, złączki, uchwyty itp. ze stali nierdzewnej i z PE oraz króćce przejściowe do tych materiałów, a także materiały do wykonania izolacji cieplnej, takie jak pianka poliuretanowa, blacha aluminiowa, blacha ze stali nierdzewnej.

Wszystkie materiały łączne (śruby, nakrętki podkładki) znajdujące się poniżej zwierciadła ścieków muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, pozostałe ze stali cynkowanej ogniowo (z tym, że na rurociągach ze stali nierdzewnej powinny być izolowane przekładkami z PE).

Po dokręceniu nakrętek następuje spęcznie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową (kablem) a otworem (rurą osłonową).

5.17.2.31. Inne elementy

5.17.2.31.1. Przejścia szczelne

Dla rurociągów przy przejściach przez przegrody budowlane w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy stosować uszczelnienia wodoszczelne (przejścia szczelne), śruby ze stali k/o.

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany obiektów technologicznych wykonać jako przejścia szczelne za pomocą łańcuchów uszczelniających ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż 0H18N9.

Zalecenia montażowe o ile w projekcie wykonawczym nie podano szczegółowych danych:

- Należy właściwie dobrać wielkość łańcucha oraz ilość ogniów (nie wolno stosować mniej niż 5 ogniów).
- Rurę medialną należy umieścić współosiowo w otworze. Do zachowania 100% szczelności, maksymalne odchylenie katowe osi rurociągu od osi otworu nie może przekroczyć $1,25^\circ$.
- Opasać rurę łańcuchem i połączyć dwa końce za pomocą śruby.
- Przesunąć łańcuch na rurze do otworu tak, aby jego cała szerokość znalazła się w otworze.
- Równomiernie dokręcić kolejno śruby na obwodzie, zalecamy dokręcanie śrub o max. jeden obrót.
- Uszczelnienie nie może przenosić obciążenia poprzecznego wynikającego z ciężaru rury wraz z medium

Tabela doboru:

Typ łańcucha	Wielkość do uszczelnienia (różnica między średnicą otworu a średnicą rury)	Długość ogniwa mm]	Grubość ogniwa [mm]	Szerokość łańcucha [mm]	Typ śruby
ŁU - 1	26 - 34	30	13	60	M5 x 60
ŁU - 2	32 - 42	35	16	60	M5 x 60
ŁU - 3	40 - 52	40	20	90	M8 x 90
ŁU - 4	50 - 65	48	25	90	M8x 110
ŁU - 5	62 - 78	56	31	120	M10x 120
ŁU - 6	76 - 95	68	38	120	M10x 120
ŁU - 7	92 - 115	82	46	130	M10x 120
ŁU - 8	112 - 134	99	56	130	M12x 130
ŁU - 9	132 - 158	104	66	140	M12 x 140
ŁU - 10	156 - 181	104	78	140	M12x 150
ŁU - 11	180 - 206	114	90	140	M12x 150

Tabela maksymalnych momentów dokręcania śrub łańcuch uszczelniającego.

Ogniwo łańcucha	ŁU-1	ŁU-2	ŁU-3	ŁU-4	ŁU-5	ŁU-6	ŁU-7	ŁU-8	ŁU-9	ŁU-10	ŁU-11
Max moment [Nm]	8	10	16	18	30	33	35	54	56	58	60

Dopuszcza się przejścia szczelne za pomocą pierścienia elastomerowego oraz dwóch

pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301

Po dokręceniu nakrętek następuje spęczenie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową (kablem) a otworem (rurą osłonową).

Przejścia tego typu mogą być stosowane zarówno dla rur stalowych, żeliwnych, PVC, PE oraz przewodów elektroenergetycznych, jak i telekomunikacyjnych.

Przejścia rurociągów przez ściany lub stropy projektowanych zbiorników i komór wykonać jako wodoszczelne dla ciśnienia:

- min. 0,25MPa dla przejść pod zwierciadłem ścieków,
- min. 0,05MPa dla przejść powyżej zwierciadła ścieków
- min 0,05 MPa dla przejść przez ściany stykające się z gruntem ,

zdolne do przenoszenia obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury wraz z medium, z materiałów niepodlegających korozji. Przejścia zamawiać u wybranego dostawcy dla każdego przejścia podając m.in. średnicę zewnętrzną D_z danej rury i średnicę D_o do przygotowanego otworu. Przykładowe minimalne średnice D_o dla jednego z dostawców takich przejść określają następujące warunki:

- dla $D_z < 150\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 > 12,5\text{mm}$,
- dla $D_z < 250\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 > 20\text{mm}$,
- dla $D_z < 500\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 > 30\text{mm}$.

Uwaga !

W ramach realizacji robót betonowych przewiduje się montaż tulei przejścia szczelnego. Dostawa i montaż przejścia szczelnego uwzględnić przy wykonywaniu robót sanitarnych i technologicznych, przejścia ująć włącznie z kołnierzami, kształtkami, podporami itp. Wymienione elementy ująć w pozycjach przedmiarowych dotyczących wykonania poszczególnych rurociągów – jednostka m.

5.17.2.31.2. Podpory

Należy stosować podpory pod urządzenia, rurociągi i armaturę w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej oraz wszędzie tam, gdzie jest to niezbędne. Wykonawca winien przewidzieć konieczność stosowania podpór w niezbędnych miejscach.

Należy stosować podpory systemowe. Dopuszcza się wykonanie warsztatowe podpór. Podpory pod rurociągi i urządzenia wykonać należy ze stali kwasoodpornej 0H18N9.

Nośność fundamentów i zakotwień powinna być dostateczna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji muszą być utrzymywane przez cały czas montażu w stanie zapewniającym bezpieczne przekazywanie obciążeń.

Dopuszczalne odchyłki rozmieszczenia podpór i śrub kotwiących w stosunku do wymaganego położenia i poziomu określają obowiązujące przepisy.

Aby uzyskać prawidłowe zadziałanie kompensatorów, podpory pod rurociągi należy wykonać jako stałe i ruchome. Do podpór stałych rurociąg przymocowany jest w sposób sztywny. Pozostałe podpory zapewniają ślizgowe prowadzenie rurociągu w czasie przesunięć termicznych.

Podpory ślizgowe składają się z dwóch części poziomej i pionowej. Segmenty poziome mocowane są śrubami kotwowymi do ściany, natomiast podpory pionowe należy dopasować i przyspawać lub przykręcić śrubami do podłoża po ułożeniu rurociągu.

5.17.2.31.3. Osłony

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy

obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Zamawiającego. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

5.17.2.31.4. Tabliczki informacyjne

Urządzenia i armatura będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim.

Na zamontowanych rurociągach należy trwale oznaczyć średnice, kierunki przepływu i media.

Na zmontowanych zasuwach z napędem ręcznym należy trwale oznaczyć położenie otwórz-zamknij. Rurociągi zostaną oznakowane zgodnie z wymaganiami Polskich Norm.

5.18. Szkolenie w zakresie obsługi urządzeń

W ramach robót należy przeprowadzić szkolenia załogi w obsłudze urządzeń. Program szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji w zakresie obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń technologicznych oraz systemu automatyki.

Szkolenie odbędzie się w języku polskim, na terenie oczyszczalni.

Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi szkolenie łącznie z wcześniejszym przygotowaniem obszernych drukowanych materiałów szkoleniowych obejmujących całość zagadnień właściwych dla danego szkolenia.

Wykonawca przygotowuje i przedstawi Zamawiającemu do akceptacji program szkolenia z podaniem czasu trwania poszczególnych zajęć i osób prowadzących szkolenia. Osobami prowadzącymi szkolenie będą specjaliści w danej dziedzinie stanowiącej temat szkolenia.

W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń.

Zakres merytoryczny oferowanego szkolenia powinien wynikać z wymagań przedstawionych w specyfikacjach technicznych urządzeń i obowiązujących przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Kontrola jakości robót technologicznych winna obejmować następujące badania:

- zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem wszystkich ewentualnych zmian wprowadzonych w dopuszczalnym trybie w trakcie wykonywania robót wyposażane,
- jakości maszyn i urządzeń oraz materiałów zgodnie z wymaganiami norm,
- prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzeń,
- prawidłowego wykonania podłączeń urządzeń do wszystkich do instalacji,
- podstawowych parametrów użytkowych urządzeń wskazanych przez Zamawiającego, np.:
 - o wydatków i ciśnienia tłoczenia pomp,
 - o wydatków i sprężu sprężarek
 - o prędkości przepływu cieczy w zbiornikach z mieszadłami,

- parametrów elektrycznych (prądów, zerowania, i in.)
- poprawności ułożenia instalacji technologicznych:
 - rzędnych ułożenia przewodu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków przewodów,
 - zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
 - zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
 - kontrola połączeń przewodów,
 - badania szczelności przewodów i armatury (próby szczelności i próby ciśnienia),
- kompletność Dokumentacji Powykonawczej.

Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli. Wykonawca, na życzenie Zamawiającego, przedstawi spawy do testów pod nadzorem Zamawiającego. Wszystkie spawy powinny być testowane według punktu A jak opisano poniżej. Jeżeli w opinii Zamawiającego więcej niż 10% spawów nie przechodzi testów może on żądać testów opisanych w punktach B, C lub D. Wykonawca przeprowadzi kontrolę radiograficzną pod nadzorem Zamawiającego 10% całkowitej długości wszystkich spawów.

- A. Kontrola wizualna całego spawania po stronie spawu i grani.
- B. Spawy, które nie mogą być sprawdzone wizualnie po stronie grani powinny podlegać kontroli radiograficznej obejmującej przynajmniej 10% całkowitej długości takich spawów, pod nadzorem Zamawiającego. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.
- C. Zamawiający może również zażądać radiograficznej lub kapilarnej kontroli koloru do 10% wszystkich spawów pod jego nadzorem. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.
- D. Jeżeli radiograficzna lub kapilarna kontrola koloru wykryje niedopuszczalne błędy kontrola będzie rozszerzona. Z reguły wykrycie wadliwego spawu pociągnie za sobą kontrolę dwóch sąsiednich spawów tego samego typu. Jeżeli te spawy będą akceptowane, kontrola nie będzie dalej rozszerzana. Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzana zgodnie z zaleceniami Zamawiającego.
- E. Jeżeli „B” i „C” nie są wymagane „D” nie będzie stosowane.

Kryteria dopuszczenia są następujące:

- Na spawach stali odpornej na korozję obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia.
- Jakość złączy spawanych będzie odpowiadała poziomowi jakości nie gorszemu niż C (wymagania średnie) wg PN-EN ISO 5817:2014-05
- W przypadku kontroli radiograficznej złącza powinny osiągać poziom akceptacji nie gorszy niż 2 wg PN-EN ISO 10675-1:2017-02 Badania wizualne złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 17637:2017-02

Wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do testów.

Testy będą powtórzone do chwili otrzymania satysfakcjonujących wyników

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Przy odbiorze należy dostarczyć:

- Dokumentacją Powykonawczą, tj. Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych dla poprzednich etapów robót,
- protokoły badania szczelności instalacji technologicznych,
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów.
- dokumentacja techniczno-ruchowa i karty gwarancyjne urządzeń

Przy odbiorze końcowym sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Robót dotyczącymi wszelkich zmian i odchyleń od Dokumentacji Projektowej;
- kompletność Dokumentacji Powykonawczej.
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły badań szczelności instalacji,
- protokoły badań parametrów użytkowych urządzeń,
- kompletność urządzeń zgodnie z ich DTR,
- sposób zainstalowania urządzeń zgodnie z ich DTR,
- połączenia przewodów,
- połączenia przewodów z armaturą
- oznakowanie urządzeń, przewodów i armatury.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01.

Wynagrodzenie obejmuje wszystkie nakłady niezbędne do ich realizacji takie jak:

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz ich czasowe odwodnienie,
- roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych, w tym koszty tymczasowych połączeń, tymczasowych rurociągów, pompowania ścieków i osadów, tymczasowych przejść, zabezpieczeń itp.
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie urządzeń do montażu,
- montaż urządzeń wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami, wyposażeniem, modułami i przyłączami technologicznymi,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- przygotowanie i uruchomienie urządzenia wraz z rozruchem technologicznym instalacji oraz urządzeń,
- szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi,
- próby szczelności zbiorników i instalacji,

- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- próby szczelności odcinków,
- oznakowanie trasy instalacji i rurociągu,
- oznakowanie armatury,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób, płukań i badań,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,
- uzyskanie wszelkich wymaganych świadectw, deklaracji, badań, oświadczeń i odbiorów przez uprawnione jednostki,
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej w okresie prowadzenia robót,
- koszty odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego,
- kontrola spawów zgodnie z punktem 6.

9. DOKUMENTY ODNIIESIENIA

9.1. Normy

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
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 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 806-1	Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1717	Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
PN-EN ISO 3183:2013-05	Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych
PN-M-75002:2016-10	Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania -- Wymagania ogólne i badania
PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN 10254:2002	Stalowe odkuwki matrycowane - Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10222-1:2017-06	Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe -- Część 1: Wymagania ogólne dotyczące odkuwek swobodnie kutych
PN-EN ISO 15607:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Zasady ogólne

PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO 10675-1:2017-02	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
PN-EN 1515-2:2005	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Klasyfikacja materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN
PN-EN 1591-1:2014-04	Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 1: Obliczanie
PN-ENV 1591-2:2008	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 2: Parametry uszczelki
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN 1092-1+A1:2013-07	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne

9.2. Inne

- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - Zeszyt 7 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 4 sierpnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2011r. nr 173 poz. 1034)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r. Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków (Dz. U. z 1994 r. nr 21 poz.73 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2017 r. poz. 736 z późn. zm.)
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie

dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. (M.P. Nr 19 poz. 231 z dnia 22 marca 1996 r.)

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. z 2017 r. poz. 854 wraz z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 ,poz. 401 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.)
- Instrukcja nr 191 ITB Warszawa 1976r.
- Instrukcja KOR 3a wyd.1 poprawione z późniejszymi zmianami Warszawa 1971r.