

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ST- 15

Instalacje technologiczne

(wyposażenie technologiczne i montaż, w tym zbiorniki biogazu i kotłownia)

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

Dział – 45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasy robót - 45250000-4 - Roboty w zakresie instalowania, wydobycia produkcji oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego

Kategorie robót - 45252100-9 – Zakłady oczyszczania ścieków
45252200-0 - Wyposażenie oczyszczalni ścieków

SPIS TREŚCI

SPECYFIKACJE TECHNICZNE	1
1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1. Przedmiot ST	4
1.2. Zakres stosowania ST	4
1.3. Zakres robót objętych ST	4
1.4. Określenia podstawowe	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH	5
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	5
2.2. Typizacja	6
2.3. Wymagania ogólne w zakresie urządzeń i instalacji technologicznych	6
2.4. Stosowanie elementów metalowych	6
2.5. Składowanie materiałów	7
2.6. Asortyment zastosowanych materiałów	7
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	7
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	8
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	8
5.1. Wymagania ogólne	8
5.2. Wymagania dla robót demontażowych	8
5.3. Posadowienie urządzeń	9
5.4. Warunki dostawy i montażu maszyn oraz urządzeń.	9
5.4.1. Wygląd i gładkość powierzchni	10
5.4.2. Dokładność wykonania	10
5.4.3. Pompy	10
5.4.4. Mieszadła zatapialne wolnoobrotowe.	11
5.4.5. Armatura	12
5.4.6. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów	18
5.4.7. Kontrola wykonania	22
5.5. Warunki bhp i ppoż.	23
5.6. Próby szczelności	23
5.7. Oznakowanie rurociągów i armatury	23
5.8. Uruchomienie i próby urządzeń	23
5.9. Warunki szczegółowe urządzeń technologicznych i wykonania robót	24
5.9.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych wraz z przebudową komory ścieków dowożonych – obiekt nr 23 i 23A	24
5.9.2. Budynek krat, pomieszczenie ewakuacji skratek, pomieszczenie pomp dawujących – ob. nr 1, 1A, 1B	25
5.9.3. Zbiornik magazynowy zewnętrznego źródła węgla – obiekt nr 11A	27
5.9.4. Przepompownia ścieków – ob. nr 3	28
5.9.5. Komora zasuw – ob. nr 4	28
5.9.6. Komora pomiarowa – ob. nr 4A	29
5.9.7. Piaskowniki i płuczka piasku – ob. nr 5/1; 5/2; 14	30
5.9.8. Osadniki wstępne – ob. nr 9/1, 9/2	33
5.9.9. Komora rozdziału – ob. nr 4B	34
5.9.10. Zbiorniki retencyjne ścieków - ob. nr 30/1, 30/2	35
5.9.11. Komora rozdziału - ob. nr 6A	36
5.9.12. Reaktor biologiczny – ob. nr 6	37
5.9.13. Komora pomiarowa – ob. nr 7C	41
5.9.14. Budynek dmuchaw – ob. nr 10, obiekt istniejący, przebudowywany	42
5.9.15. Osadniki wtórne – ob. nr 7/1, 7/2	44
Komora rozdziału - ob. nr 7A (przy osadnikach wtórnych)	44
5.9.16. Komora osadu - ob. nr 7a (przy osadnikach wtórnych)	46
5.9.17. Ujęcie ścieków oczyszczonych	47
5.9.18. Komora pomiarowa – ob. nr 7B	48
5.9.19. Pompownia osadu wstępnego – ob. nr 9A	48
Pompownia wód nadosadowych i odcieków – ob. nr 15	48
5.9.20. Grawitacyjne zagęszczacze osadu wstępnego - ob. nr 13/1, 13/2	50

5.9.21. Przepompownia osadu nadmiernego, zagęszczonego wstępnego, wody technologicznej - ob. nr 16	51
5.9.22. Zbiornik osadu nadmiernego– ob. nr 31.	54
5.9.23. Zbiornik osadu zagęszczonego zmieszanego– ob. nr 32.	55
5.9.24. Zbiornik osadu przefermentowanego– ob. nr 33.....	56
5.9.25. Budynek przeróbki osadu: Pomieszczenie zagęszczania osadu ob. nr 18; Silos na wapno ob. nr 19; Pomieszczenie odwadniania osadu ob. nr 20; Pomieszczenie dozowania polielektrolitu ob. nr 21; Rozdzielnia ob. nr 24.	57
5.9.26. Instalacja oczyszczania powietrza – biofiltr - ob. nr 38	61
5.9.27. Zamknięte komory fermentacyjne – ob. nr 12/1 i 12/2	62
5.9.28. Biogaz.....	68
5.9.29. Ujęcie biogazu na ob. 12/1, 12/2 -WKF	68
5.9.30. Zbiornik biogazu (ob. nr 36)	69
5.9.31. Węzeł tłoczny biogazu (ob. nr 35).....	71
5.9.32. Pochodnia biogazu (ob. nr 37).....	72
6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH.....	73
6.1. Zasady ogólne	73
6.2. Kontrola materiałów	73
6.3. Kontrola jakości robót	74
6.3.1. Kontrole i badania laboratoryjne	74
6.3.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.....	74
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	74
8. Odbiór robót BUDOWLANYCH.....	75
8.1. Odbiór międzyoperacyjny	75
8.2. Odbiór Częściowy, Przejęcie Części Robót	75
8.3. Odbiór Końcowy, Przejęcie Robót.....	75
9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT	76
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	77
10.1. Normy	77
10.2. Inne	78

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót: Instalacje technologiczne, wyposażenie technologiczne i montaż, w tym zbiorniki biogazu i kotłownia przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu **S49-2/2011 8/ZP/2011 „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kielczewie”**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

- roboty przygotowawcze
 - uzyskanie przed przystąpieniem do robót od Zamawiającego danych zawierających lokalizację i współrzędne punktów montażowych,
 - przeprowadzenie obliczeń i pomiarów niezbędnych do szczegółowego wytyczenia robót.
 - zatwierdzenie u Inżyniera propozycji dostaw materiałów do zabudowy
 - dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- roboty montażowe
 - montaż instalacji i rurociągów wewnątrz obiektów
 - montaż nowych maszyn i urządzeń
 - demontaż i ponowny montaż istniejących maszyn i urządzeń wraz z osprzętem
 - montaż wyposażenia dodatkowego, urządzeń i instalacji peryferyjnych
 - przyłączenia mediów koniecznych do funkcjonowania urządzeń
- kontrolę jakości
 - urządzeń
 - połączeń
 - pomiary powykonawcze montażu i lokalizacji
- dokumentacja inwentaryzacyjna i powykonawcza

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu montażu instalacji i urządzeń technologicznych w obiektach:

- Punkt zlewny ścieków dowożonych wraz z przebudową komory ścieków dowożonych – ob. nr 23 i 23A
- Budynek krat, pomieszczenie ewakuacji skratek, pomieszczenie pomp dawkujących– ob. nr 1, 1A, 1B
- Pompownia ścieków wraz z komorą zasuw – ob. nr 3 i 4
- Komora pomiarowa – ob. nr 4A
- Piaskowniki i płuczka piasku –ob. nr 5/1, 5/2, 14
- Osadniki wstępne – ob. nr 9/1, 9/2
- Komora rozdziału – ob. nr 4B
- Zbiorniki retencyjne ścieków oraz pompownia - ob. nr 30/1,30/2, 30A
- Reaktor biologiczny, komora rozdziału – ob. nr 6 i 6A
- Budynek dmuchaw – ob. nr 10
- Osadniki wtórne, komora rozdziału– ob. nr 7/1,7/2, 7A
- Komora osadu – ob. nr 7a
- Pompownia osadu wstępnego, wód nadosadowych i odcieków – ob. nr 9A i 15
- Grawitacyjne zagęszczacze osadu wstępnego - ob. nr 13/1,13/2
- Zbiornik osadu nadmiernego– ob. nr 031
- Zbiornik osadu zagęszczonego zmieszanego– ob. nr 032
- Zbiornik osadu przefermentowanego– ob. nr 033

- Biofiltr – ob. nr 38
- Komora pomiarowa - ob. nr 7B (na rurociągu osadu nadmiernego)
- Komora pomiarowa - ob. nr 7C (na rurociągu osadu recykulowanego)
- Przepompownia osadu nadmiernego, zagęszczonego wstępnego, wody technologicznej - ob. nr 16
- Zbiornik magazynowy zewnętrznego źródła węgla – ob. nr 11A
- Budynek przeróbki osadu: Pomieszczenie zagęszczania osadu ob. nr 18; Silos na wapno ob. nr 19; Pomieszczenie odwadniania osadu ob. nr 20; Pomieszczenie dozowania polielektrolitu ob. nr 21; Rozdzielnia ob. nr 24.
- Zamknięte komory fermentacyjne – ob. nr 12/1,12/2
- Budynek wymiennikowni - ob. nr 27
- Ujęcie ścieków oczyszczonych
- Instalacja ujęcia biogazu na ob. nr 12/1,12/2-WKF
- Zbiornik biogazu - ob. nr 36
- Węzeł tłoczny biogazu - ob. nr 35
- Pochodnia biogazu - ob. nr 37.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST -00 „Wymagania ogólne”.

Urządzenia technologiczne – maszyny, urządzenia i napędy stanowiące wyposażenie węzłów technologicznych

Węzeł technologiczny - zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi funkcjonalną całość z punktu widzenia prowadzenia na nim bez ograniczeń jednostkowych procesów technologicznych i technicznych

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

Prace powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

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

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

Montaż instalacji i urządzeń prowadzić wg wytycznych dostawców.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, warunkami zamówienia i wymaganiami określonymi w ST-00 „Wymagania ogólne”.

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

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

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

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

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

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

Materiały i urządzenia przewidziane do montażu i instalowania w ramach Zadania zostały szczegółowo wyspecyfikowane w pkt 5.

Wykonawca co najmniej na trzy tygodnie przed planowaną dostawą materiałów związanych z wykonaniem robót technologicznych przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia swoją propozycję, a Inżynier wyda w terminie 21 dni opinię o zgodności propozycji z warunkami Kontraktu.

Urządzenia powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

2.2. Typizacja

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

2.3. Wymagania ogólne w zakresie urządzeń i instalacji technologicznych

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

- Sterowniki włączone będą do struktury systemu automatyki Oczyszczalni - ujęte są w spec. ST-20. „AKPiA, sterowanie nadrzędne, monitoring”
- Wymagania dla wyposażenia obiektów w urządzenia, armaturę, napędy elektryczne zasuw i zastawek wg wymagań określonych w pkt. 5. niniejszej specyfikacji
- Dostarczone urządzenia i instalacje muszą spełniać warunek automatycznej i bezobsługowej pracy oczyszczalni.

2.4. Stosowanie elementów metalowych

- Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z dokumentacją projektową. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal kwasoodporna) powinny być zabezpieczone przed korozją. Elementy powinny być zalaminowane fabrycznie, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją fabrycznie należy, po uprzednim oczyszczeniu pokryć emalią lub polakierować. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przełącznikach elektrycznych elementów stalowych i żelaznych. Wymagana trwałość izolacji przeciwkorozyjnej - 10 lat.
- Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te

powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

- Śruby stalowe użyte w urządzeniach należy poddać galwanizacji metodą tzw. "gorącej kąpieli".
- Elementy sprężynujące powinny być wykonane z miedzi, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału.
- Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję.
- Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali kwasoodpornej.
- Elementy mające kontakt z agresywnym środowiskiem powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej co najmniej 0H18N9
- Wszystkie barierki, pomosty również powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej co najmniej 0H18N9.

2.5. Składowanie materiałów

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

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

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

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

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

2.6. Asortyment zastosowanych materiałów

- Rury stalowe ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 i 1H18N9T
- Rury PE100 SDR17, SDR 17,6
- Rury z żywicy poliestrowych z włóknem szklanym nie wymagające stosowania bloków oporowych
- Armatura
- Urządzenia technologiczne
- Urządzenia techniczne

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

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

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

- wciągarka mechaniczna – elektryczna 3,2-5,0Mg
- giętarka do rur do Ø100,
- prościarka do rur.
- Zgrzewarka do rur PE

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST-00, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

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

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

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

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

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

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

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

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 “Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, ST i postanowieniami Kontraktu

5.2. Wymagania dla robót demontażowych

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

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

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

5.3. Posadowienie urządzeń

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

Wykonawca, w oparciu o dokumentację, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia 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 skutici 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 Inżyniera pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

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

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

5.4. Warunki dostawy i montażu maszyn oraz urządzeń.

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

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji.

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

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

Bez zgody Inżyniera oraz uzgodnienia z Operatorem nie wolno rozpocząć prac montażowych. Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli Producenta.

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

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

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

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

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

Wykonawca zapewni należyłą 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. Kontrola techniczna producenta urządzenia powinna stwierdzić przydatność dostaw z kooperacji na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

5.4.1. Wygląd i gładkość powierzchni

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

Wszystkie ostre krawędzie elementów należy stępić.

5.4.2. Dokładność wykonania

Dokładność wykonania elementów instalacji i urządzeń powinna być zgodna z wymaganiami na rysunkach roboczych. Wymiary nietolerowane powinny być utrzymane w 12 klasie dokładności dla powierzchni nieobrobionych wg PN-77/M-02102 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 PN-77/M-02136.

5.4.3. Pompy

Montaż pomp oraz mieszadeł w zakresie zasilania elektrycznego ujęto w specyfikacji ST-18 „Roboty elektryczne (instalacje wewnętrzne, rozdzielnice, instalacje oświetlenia i siły oraz zasilanie urządzeń technologicznych)”

5.4.3.1. Pompy do ścieków i osadów

Pompy do ścieków powinny posiadać wirnik otwarty z wolnym przelotem dostosowanym do charakteru pompowanej cieczy, wykonany z żeliwa wysokostopowego.

Wał pompy powinien być wykonany ze stali odpornej na korozję. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Kabel zasilający powinien być doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność

Punkt pracy dobranej pompy winien znajdować się w zakresie 90 -100% maksymalnej sprawności hydraulicznej.

Wszystkie części składowe, które będą wymagały remontu podczas przeglądu technicznego i wszystkie elementy podlegające wymianie muszą być dostępne w sieci serwisu producenta.

Silnik wraz z pompą muszą tworzyć zintegrowaną całość pracującą w warunkach pełnego zanurzenia. Obudowa stojanu, obudowa pompy, wirnik i stopa sprzęgająca pompy wykonane zostaną z żeliwa. W miejsce żeliwa, zamiennie mogą być zastosowane elementy ze stali kwasoodpornej. Wał pompy wykonany zostanie ze stali kwasoodpornej.

Pompy będą odpowiadały wymaganiom technicznym dla pomp odśrodkowych, klasa I, według normy PN-ISO 9905.

Pompy zostaną dostarczone ze wszystkimi zabezpieczeniami zalecanymi przez Producenta, niezbędnymi do bezpiecznej i długotrwałej pracy, takimi jak: zabezpieczenia termiczne, czujniki zawilgocenia.

Wał uszczelniony zostanie dwoma niezależnymi uszczelkami zapewniającymi podwójne zabezpieczenie.

Czujniki temperatury i przecieku na uzwojeniu stojana odpowiedzialne będą za wyłączenie pompy na wypadek zalania stojana oraz w przypadku przegrzania pompy.

Pompy zatapialne przymocowane zostaną do stóp sprzęgających umieszczonych w studni przepompowni. Prowadnice pomp, służące do opuszczania i podnoszenia pomp, wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej o grubości ścianki min. 4 mm. Po opuszczeniu pompa automatycznie zatrzaśnie się na stopach sprzęgających.

Łańcuchy, przyciepione do uchwytu w górnej części pomp używane do podnoszenia i opuszczania pomp wykonane będą ze stali nierdzewnej OH18N9.

5.4.3.2. Pompy dozujące koagulant i zwo

Pompy dozujące

Membranowe pompy dozujące są częścią zestawów dozujących zlokalizowanych w pomieszczeniu pomp dozujących – ob. nr 1B. Składniki zestawów dozujących są wymienione w punkcie 5.9.2.2 niniejszej ST.

5.4.4. Mieszadła zatapialne wolnoobrotowe.

Wymagania techniczne dla mieszadeł zatapialnych :

- śmigło dwułopatowe (samoczyszczące);
- stosować mieszadła z przekładnią planetarna o maksymalnej prędkości obrotowej wirnika 50 obr/min
- wirnik mieszadeł wykonany z poliwęglanów wzmocnianych włóknem szklanym.
- średnica wirnika mieszadła nie mniejsza niż 1,4m;
- obudowa mieszadeł wykonana z żeliwa klasy min GG25;
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- silnik indukcyjny asynchroniczny mieszadła wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji H180°C, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz,
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 125 st.C.
- silnik pompy powinien mieć wbudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym w komorze silnika.
- silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne pojedyncze produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie wykonane np. z węgla wolframu. Uszczelnienie wewnętrzne wargowe;
- komora olejowa uszczelnienia musi być wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku.
- konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- przewód zasilający co najmniej 10 m długości
- dopuszczalne zatopienie urządzenia powinno być nie mniejsze niż 20m

Dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i

ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.

5.4.5. Mieszadła zatapialne średnioobrotowe

Wymagania dotyczące poszczególnych elementów mieszadeł zatapialnych:

- nie dopuszcza się mieszadeł średnioobrotowych z wirnikiem z tworzyw sztucznych,
- dla mieszadeł średnioobrotowych: wirnik i obudowa mieszadła ze stali co najmniej AISI 316L.
- dla mieszadeł średnioobrotowych należy zastosować wirnik 3-łopatkowy z samooczyszczającymi się łopatkami o średnicy śmigła nie więcej niż 370mm; ze zwężką pierścieniową kierującą strugę.
- uszczelnienie mechaniczne wału silnika wykonane z np. węgla wolframu, pracujące niezależnie od kierunku obrotów oraz odporne na gwałtowne zmiany temperatury,
- silnik mieszadła powinien być silnikiem wielopunktowym, bez przekładni, wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji co najmniej H180°C, zasilanie prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz
- prędkość obrotowa mieszadeł średnioobrotowych nie mniej niż 600 obr/min,
- moc dobranych urządzeń, powinna zapewniać prawidłową pracę i mieszanie zbiornika
- 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 14 °C
- chłodzenie silnika z zewnątrz przez otaczający go pompowany czynnik, maksymalna temperatura otoczenia + 40°C,
- przewód zasilający co najmniej 10 m długości
- montaż na prowadnicy ze stali nierdzewnej min AISI 304
- dopuszczalne zatopienie urządzenia powinno być nie mniejsze niż 20m

5.4.6. Elementy montażowe mieszadeł:

- śruby łączące elementy składowe pompy powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min AISI304
- śruby fundamentowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, klasy min AISI304
- prowadnice do pomp w instalacjach zatapialnych powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, klasy min AISI304
- łańcuch używany do opuszczania i podnoszenia pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej, klasy min AISI304
- jeżeli nie przedstawiono inaczej w wymaganiach szczegółowych, owiercenia otworów kołnierza kolana do podłączenia z rurociągiem tłocznym wg DIN 2501 dla PN 16

5.4.7. Armatura

Zabudowana armatura musi zapewniać:

- maksymalną niezawodność pracy w każdym przypadku zastosowania.
- posiadać wszelkie konieczne świadectwa i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie Polski
- łatwy dostęp do napędów zamontowanej armatury, wszędzie, gdzie jest to konieczne wykonać pomosty z kratki stalowej,
- dla urządzeń zamontowanych wysoko, gdzie nie ma możliwości obsługi z poziomu roboczego należy zainstalować układ sterowania w wersji rozdzielczej w miejscu umożliwiającym obsługę z poziomu roboczego.
- Armatura poszczególnych grup zarówno nieregulacyjna, pracująca w trybie zamknij-otwórz, z napędem ręcznym lub elektrycznym, oraz armatura pracująca w trybie regulacyjnym (w pozycji niepełnego otwarcia/zamknięcia) - z napędem elektrycznym, powinny pochodzić od jednego producenta.

5.4.7.1. Zasuwy kołnierzowe DN 50 – 600

Zakłada się, że użyte zostaną zasuwy odcinające międzykołnierzowe lub dwukołnierzowe, nożowe.

Wszystkie zasuwy powinny być dostarczone w komplecie w zależności od sposobu zabudowy przez jednego producenta.

- Zasuwy do zabudowy na rurociągach w obiektach w zależności od wymagań w projekcie

wykonawczym z napędem ręcznym lub elektrycznym ze stałym trzpieniem i kółkiem ręcznym lub kółkiem ręcznym z przekładnią lub kolumnką

Wszystkie zasuw-y o średnicy większej od 350 mm zamontowane w pozycji pionowej będą posiadały stopki.

O ile inaczej nie przedstawiono w Wymaganiach Szczegółowych, zasuw-y powinny być zaopatrzone w pokrętki do ręcznej obsługi. Jeśli okaże się to konieczne, należy zastosować przekładnię wspomagającą po to, aby siła mięśni użyta do ręcznej obsługi zamknięcia, nie przekraczała 250 N. Należy dobrać zasuw-y takich rozmiarów, aby po całkowitym otwarciu odsłonięty był pełny przekrój przewodu, do którego dana zasuw-a przylega.

Zasuw-y muszą spełniać warunki wytrzymałościowe przewodów, z którymi będą współpracować. Wszystkie nakrętki i śruby dwustronne narażone na wibracje wyposażone zostaną w podkładki sprężynujące lub płytki zabezpieczające (pod warunkiem, że Wymagania Szczegółowe nie zawierają innych wytycznych).

Zasuw-y i przepustnice z napędem elektrycznym wykonać zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi.

- ciśnienie nominalne PN10
- klin z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną
- prowadzenie klina wykonane z tworzywa sztucznego o wysokich właściwościach ślizgowych i odporności na zużycie
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min. GGG400
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej), z walcowanym gwintem
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona-pierścieni dławicowy, oraz dodatkowo uszczelka zwrotna wykonana z elastomeru, zapewniające perfekcyjne uszczelnienie wrzeciona
- ułożyskowanie wrzeciona
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego, z możliwością jej wymiany w stanie bez ciśnienia, w całym zakresie średnic
- kołnierze zwymiarowane zgodnie z PN-EN 1092-2
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność min 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662.
- maksymalne momenty zamykania zasuw-wg poniższej tabeli:

Średnica nominalna zasuw-y DN (mm)	Maksymalny moment zamykania (Nm)
50	30
65	35
80	35
100	40
125	50
150	50
200	70
250	90
300	120
350	140
400	150
450	150
500	250
600	250

5.4.7.2. Wymagania dla zasuw nożowych nieregulacyjnych, pracujących w trybie zamknij-otwórz, z napędem ręcznym lub elektrycznym:

Poniżej średnicy DN Ø 400:

- zasuwa odcinająca z niewznoszącym wrzecionem
- ciśnienie nominalne: do DN 200 - PN 10, od DN 250 - PN 6
- wrzeciono ze stali nierdzewnej min. 1.4021, z walcowanym gwintem
- korpus wykonany z żeliwa szarego min. GG 250
- obudowa łożyskowania wykonana z żeliwa: sferoidalnego min. GGG 400 – do DN 200 lub szarego min. GG 250 – od DN 250
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność min 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V
- stopień przygotowania powierzchni pod malowanie wg standardu Sa 2, zgodnie z PN-ISO 8501-1
- płyta odcinająca wykonana ze stali nierdzewnej min. 1.4301
- do zabudowy zarówno między kołnierzami, jak również z zastosowaniem przeciwkołnierza na końcu rurociągu
- całkowicie wolny przeLOT
- do DN 200 możliwość regulacji uszczelnienia płyty za pomocą okularu dociskowego z żeliwa szarego min. GG 250
- nakrętka wrzeciona wykonana z metalu kolorowego Rg 7 z możliwością jej wymiany
- pręty mocujące łożyskowanie wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4021
- śruby i nakrętki sześciokątne wykonane ze stali nierdzewnej A2
- uszczelnienie płyty odcinającej za pomocą uszczelki poprzecznej typu U, wykonanej z elastomeru
- podkładki ślizgowe z POM lub równoważne, zapewniające niskotarciowe łożyskowanie wrzeciona
- owiercenie przyłączy zgodne z PN EN 1092-2
- możliwość zabudowy napędu elektromechanicznego

Od średnicy DN Ø 400 wzwyż :

- zasuw nożowe obustronnie szczelne (dla obydwu kierunków przepływu);
- korpus wykonany z żeliwa szarego GG25, pokrytego epoksydową powłoką antykorozyjną;
- korpus jednocześnie do średnicy DN700;
- uszczelnienie wykonane z NBR – materiału odpornego na zanieczyszczenia organiczne i ropopochodne występujące w ściekach;
- nóż wykonany ze stali nierdzewnej co najmniej AISI 304
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej co najmniej AISI 303;
- dławnica wykonana ze sznura teflonowego (NT-PTFE)
- zintegrowane uszczelki połączenia kołnierzowego (uszczelki znajdują się w korpusie);
- w przypadku napędu ręcznego - trzpień niewznoszący;
- Zasuw podziemne do obsługi sieci zewnętrznej będą obsługiwane przy pomocy wrzecion teleskopowych, przedstawionych na typowych rysunkach.
- Wrzeciona teleskopowe osłonięte zostaną rurami ze stali kwasoodpornej. Od góry wrzeciona teleskopowe chronione będą pokrywą rury ochronnej i prowadnicą wrzeciona, oba elementy wykonane zostaną z tego samego materiału.
- Kwadratowe zakończenie wrzeciona teleskopowego zabezpieczone zostanie odkształcalną obudową skrzynkową z żeliwa sferoidalnego.
- Nastawna obudowa skrzynkowa z możliwością maksymalnego odkształcenia 150 mm. Zabezpieczona krążkiem betonowym Dz 240, Dw 180mm h=100mm
- Obudowa skrzynkowa umieszczona zostanie na betonowej płycie o wymiarach 300 x 300 mm o grubości 150 mm.
- Na każde 25 zasuw przypada jeden klucz "teowy", który dostarczony zostanie wraz z zasuwami.
- Na każde 25 zasuw o średnicach ≥ Ø500 należy dostarczyć 1 klucz elektryczny

5.4.7.3. Wymagania dla przepustnic

- przepustnice centryczne, obustronnie szczelne, wyposażone w wskaźnik otwarcia (dla obydwu kierunków przepływu) posiadające certyfikat CE;
- do średnicy DN400 korpus międzykołnierzowy wykonany z żeliwa szarego GG25, pokrytego epoksydową powłoką antykorozyjną;
- od średnicy DN500 korpus kołnierzowy wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG40, pokrytego epoksydową powłoką antykorozyjną;
- dysk wykonany ze stali nierdzewnej co najmniej AISI 304;
- dysk pełny, wykonanie bez pustych przestrzeni;
- uszczelnienie wykonane z NBR – materiału odpornego na zanieczyszczenia organiczne i ropopochodne występujące w ściekach;
- dla instalacji biogazu i napowietrzania uszczelnienie EPDM, korpus z żeliwa szarego GGG40, kat. I lub II
- uszczelnienie wymienne, stabilizowane w korpusie na tzw. „jaskółczy ogon”;
- Na każde 25 przepustnic o średnicach $\geq \varnothing 500$ należy dostarczyć 1 klucz elektryczny

5.4.7.4. Wymagania dla zastawek

Zastawki kanałowe

- rama spawana z ceowników, z przykręconą uszczelką profilową „wargową” i uszczelnieniem płaskim dolnej krawędzi;
- zawieradło zastawki – w zależności od wielkości kanału – z żebrami wzmacniającymi, poruszające się po ślizgach;
- rama, zawieradło wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301, trzpień wykonany z jednego elementu, ze stali kwasoodpornej 1.4301, nakrętka trzpienia wykonana z Rg7, ślizgi wykonane z POM'u, uszczelka wykonana w Neoprenu;
- uszczelnienie co najmniej 2-stronne, szczelność w obu kierunkach przepływu tj. od strony napływu i odpływu;
- zastawka przystosowana do zabetonowania we wnękach kanału lub do kotwienia w kanale lub na końcu; napęd montowany bezpośrednio na ramie zastawki.

Zastawka naścienna

- rama spawana, z przykręconą uszczelką profilową „wargową” i uszczelnieniem płaskim dolnej krawędzi;
- zawieradło zastawki – w zależności od wielkości kanału – z żebrami wzmacniającymi, poruszające się po ślizgach;
- rama, zawieradło wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301. Trzpień wykonany z jednego elementu, ze stali kwasoodpornej 1.4301, nakrętka trzpienia wykonana z Rg7, przedłużka wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301, ślizgi wykonane z POM'u, uszczelka wykonana w Neoprenu;
- dla kanałów o szerokości $\geq 2m$ należy zastosować dwa trzpienie regulacyjne
- uszczelnienie 4-stronne, szczelność w obu kierunkach przepływu tj. od strony napływu i odpływu;
- zastawka przystosowana do montażu na ścianie, na kotwy wklejane lub do zabetonowania;
- zastawka dobrana na ciśnienie robocze 8 metrów słupa wody;
- napęd montowany na wsporniku naściennym lub na stropie komory, na kolumnie.

5.4.7.5. Napędy elektryczne

Napędy dobierane są każdorazowo do wielkości zasuwy, zastawki, przepustnicy.

Napędy na armaturze rurociągu muszą spełnić funkcje:

- ochronną
- zabezpieczającą
- sygnalizacyjną

- wykonawczą
- regulacyjną dla wybranych napędów

W zależności od wymagań określonych w dokumentacji projektowej sterowania i automatyki, z napędów powinny być generowane informacje o:

- osiągnięciu położenia Otwórz lub Zamknij,
- przekroczeniu nastawionego momentu na Otwórz i na Zamknij
- informację o działaniu napędu
- informację o położeniu dla napędów projektowanych jako regulacyjne
- informację o awarii:
 - w chwili przekroczenia nastawionego momentu na Otwórz lub Zamknij,
 - przekroczenia nastawionych krańcowych położen Otwórz lub Zamknij,
 - przekroczenie zadanej maksymalnej temperatury,
 - osiągnięcie nastawionych położen wewnątrz przedziału Otwórz-Zamknij (tzw. DUO)

Wymagane jest aby napędy posiadały:

- system podwójnego uszczelnienia tzw. „double sealed”
- Silnik na prąd trójfazowy: standardowe napięcie / częstotliwość 400V/50Hz;
- Klasa izolacji F, 3 wyłączniki termiczne
- Rodzaj trybu pracy: S4- 25% ED
- Grzałka antykondensacyjna
- Awaryjne kółko ręczne
- Wykonanie temperaturowe: -25°C +60°C
- Stopień ochrony IP 67
- Zabezpieczenie antykorozyjne KN
- Powłoka Srebrno-szara (DB 701, zbliżony dla RAL 9007)
- Pojedyncze wyłączniki drogi i momentu obrotowego dla każdego kierunku: zamknięte / otwar
- przekładnia do montażu wskaźnika położenia
- Wyposażenie napędu w moduł sterujący zawierający:
 - przyciski sterowania lokalnego – zamknij – stop - otwórz
 - przełącznik wyboru trybu pracy miejscowy – wyłączona - zdalny
 - styczniki zwrotne blokowane mechanicznie i elektrycznie
 - sygnalizacja pozycji skrajnych otwarta/zamknięta ze stycznikami beznapięciowymi sygnalizującymi tryb pracy lokalny/zdalny,
 - przekładnik monitorujący błąd sygnału
 - dopuszczalna temperatura zewnętrzna: od -25°C do +70°C
 - stopień ochrony IP 67
 - zabezpieczenie antykorozyjne KN
 - wyposażenie napędu w moduł sterujący napędem na podstawie zdalnego sygnału zadającego położenie, sygnał przekazywany za pośrednictwem cyfrowej magistrali danych np. Profibus, obsługujący za pośrednictwem magistrali sygnalizację pracy i stanu napędu, sygnalizację awarii i komunikatów diagnostycznych

Dla urządzeń zamontowanych wysoko, gdzie nie ma możliwości obsługi z poziomu roboczego należy zainstalować układ sterowania w wersji rozdzielczej w miejscu umożliwiającym obsługę z poziomu roboczego.

Szczegółowe wymagania w zakresie sterowania i automatyki zawarto w ST- 20 „AKPiA, sterowanie nadrzędne, monitoring”.

5.4.7.6. Zawory kulowe

Zawory kulowe przewidziane do stosowania w instalacjach technologicznych wewnątrz obiektów należy wykonać zgodnie z projektami wykonawczymi oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Materiał zaworów PP, uszczelnienia z EPDM. Zawory wyposażone w śrubunek.

5.4.7.7. Zawory zwrotne .

Wymagania dla zaworów zwrotnych o średnicach od DN 50 do DN 300:

- przyłącze kołnierzowe: DN 50-300
- korpus z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, epoksydowany

- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN1092-2
- śruby i podkładki ze stali nierdzewnej
- kula: rdzeń metalowy pokryty NBR
- długość zabudowy wg EN 558, GR 48
- jeden ruchomy kołnierz przyłączeniowy, z możliwością obrotu
- korek spustowy w dolnej części korpusu
- pokrywa klapy z funkcją uchylania (mocowanie na zawiasie)
- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN1092-2
- Stopień przygotowania powierzchni pod malowanie wg standardu Sa 2, zgodnie z PN-ISO
 - 8501-1
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową
 - w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność
 - min 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V

Minimalne ciśnienia otwarcia dla zabudowy pionowej zaworów zwrotnych kulowych, przy kierunku przepływu medium „z dołu do góry”, zawarte są w tabeli poniżej:

DN	Ciśnienie [bar]
50	0,01
80	0,02
100	0,02
150	0,03
200	0,04
250	0,04
300	0,05

Wymagania dla zaworów zwrotnych powyżej średnicy DN 300:

Zawory zwrotne wykonane zostaną z żeliwa i zaopatrzone zostaną w dwa kołnierze. Należy zastosować zawory zwrotne z pojedynczym zamknięciem i ze zdolnością szybkiego reagowania np. ukośne osadzenie dysku, które zmniejsza opory otwarcia i przepływu

Zawory powinny być zaprojektowane tak, aby zminimalizować szybkość zatraskiwania się zamknięcia poprzez zastosowanie dociążanych, pokrytych brązem cynowo-cynkowo-ołowiowym lub elastomerem zamknięć

Wszystkie zawory zwrotne powinny być przystosowane do pracy w płaszczyźnie poziomej, o ile inaczej nie zostanie wskazane w dokumentacji.

Zawory muszą być zaopatrzone w pokrywy umożliwiające pełen dostęp w celach serwisowych. i będą posiadały w komplecie nagwintowane piasty z przymocowanymi do nich kurkami odpowietrzającymi.

Zawory o średnicy powyżej 350 mm zostaną wyposażony w stopki.

Zawory muszą posiadać minimum taką samą klasę odporności na ciśnienie jak instalacja, na której zostaną zamontowane. Wszystkie nakrętki i śruby dwustronne narażone na wibracje zostaną wyposażone w podkładki sprężynujące lub płytki zabezpieczające (pod warunkiem, że Wymagania Szczegółowe nie zawierają innych wytycznych).

5.4.7.8 Wymagania dla czyszczaków rewizyjnych DN 80 do 300:

- ciśnienie nominalne PN10
- kołnierze przyłączeniowe zwymiarowane i owiercone zgodnie z EN 1092-2 PN10
- korpus i pokrywa rewizyjna z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, epoksydowane
- odcięcie –płyta ze stali nierdzewnej
- górne odejście z nasadą hydrantową typu C-do płukania kanałów

- śruby, nakrętki ze stali nierdzewnej
- uszczelka z elastomeru
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność min 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662
- stopień przygotowania powierzchni pod malowanie wg standardu Sa 2, zgodnie z PN-ISO 8501-1

5.4.8. 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 ze stali nierdzewnej 0H18N9; 1H18N9T, PE HD, PVC-U oraz z włókna szklanego i żywicy poliestrowych GRP.

Podpory pod rurociągi wykonać ze stali nierdzewnej.

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany zbiorników pompowni wykonać jako przejścia szczelne łańcuchowe ze stali kwasoodpornej.

Montaż rurociągów GRP i PE HD należy wykonać zgodnie z ST-16 „Sieci zewnętrzne – technologiczne międzyobiektowe i obiekty sieciowe, grawitacyjne i tłoczne, biogaz”.

Rury PVC-U łączone kielichowo.

5.4.8.1. Połączenia mechaniczne

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

Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące.

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

Wszystkie połączenia śrubowe zostaną wykonane zgodnie z PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe i projektowanie.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości, stosowane na zewnątrz poza miejscami narażonymi na kontakt z wodą lub wilgocią, zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną niepomalowane. 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.

Odkuwki

Szczegóły dotyczące obróbki cieplnej odkuwek o dużych rozmiarach i nazwę ich Wykonawcy należy przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

Należy sporządzić certyfikowane rejestry obróbki cieplnej każdej odkuwki i przedłożyć Inżynierowi w czterech kopiach.

Po obróbce cieplnej, większe elementy odkuwek należy poddać testom wg PN-EN 10254:2002. Wyklucza się stosowania metod badania elementu polegających na jego niszczeniu. W przypadku innych odkuwek, należy przeprowadzić testy na wytrzymałość mechaniczną i chemiczną wg PN próbek pobranych z obszaru elementu wybranego po konsultacji z Inżynierem.

Oslony

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 Inżyniera. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

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 Inżynierowi 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 Inżyniera 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 PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-90/M-69016.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć świadectwo jakości. Do wykonania spoin szczepnych 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 w dokumentacji projektowej. 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 SST 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-85/M-69775 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.

Spawanie stali kwasoodpornych

Stale tego typu charakteryzują się strukturą austeniczną o dobrych własnościach 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 – spawanie w osłonie argonu.

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

Szczegółowe warunki spawania dla danej stali określa technolog spawalik.

Gwinty i połączenia gwintowe

Gwinty powinny być wykonane jako średniokokładne wg PN-70/M-02133. Powierzchnie gwintów powinny być gładkie o pełnym profilu, bez wyrw, wgniotów i zadziórów. 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 zluźnianiem. Przed połączeniem gwinty powinny być lekkopowleczone smarem stałym. Wystawanie śrub ponad nakrętki powinno być zgodne z PN – 74/M – 82053.

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.

5.4.8.2. Przejścia szczelne

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany obiektów technologicznych wykonać jako przejścia szczelne za pomocą łańcuchów uszczelniających ze stali kwasoodpornej 0H18N9T.

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 kątowe osi rurociągu od osi otworu nie może przekroczyć 1,25°.
- Opasać rurę łańcuchem i połączyć dwa końce za pomocą śruby.
- Przesunąć łańcuch na rurę 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 1 - 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	M8 x 110
ŁU - 5	62 - 78	56	31	120	M10 x 120
ŁU - 6	76 - 95	68	38	120	M10 x 120
ŁU - 7	92 - 115	82	46	130	M10 x 120
ŁU - 8	112 - 134	99	56	130	M12 x 130
ŁU - 9	132 - 158	104	66	140	M12 x 140
ŁU - 10	156 - 181	104	78	140	M12 x 150
ŁU - 11	180 - 206	114	90	140	M12 x 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

5.4.8.3. Podpory pod rurociągi

Podpory pod rurociągi i urządzenia wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub gdzie projekty wykonawcze nie stanowią inaczej ze stali kwasoodpornej 0H18N9T.

Podpory pod rurociągi i urządzenia wraz z elementami wyrównującymi i kotwiącymi muszą być wykonane zgodnie z projektem i wymaganiami norm przed rozpoczęciem montażu.

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.

Usytuowanie pakietów stałych powinno umożliwić otoczenie ich podlewką cementową. Podlewkę cementową wykonać w temperaturze dodatniej wg projektu lub zgodnie z normą PN-B-06200:2002.

Dopuszczalne odchyłki rozmieszczenia podpór i śrub kotwiących w stosunku do wymaganego położenia i poziomu określa norma PN-B-06200:1997- tablica 15.

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.

Rozmieszczenie podpór oraz ich konstrukcję przedstawiono na rysunkach wykonawczych.

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.

5.4.8.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

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

Elementy metalowe wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego powłokami malarskimi. Zabezpieczenie antykorozyjne podlega odbiorowi. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej należy przygotować antykorozyjnie powierzchnie wg poniższego opisu.

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 ½ 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 40 µm. Druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 40 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 określonej w projekcie wykonawczym średnio ok. 100 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

5.4.8.5. 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.

5.4.9. Kontrola wykonania

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

5.5. Warunki bhp i ppoż.

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

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

- 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 wypadnięcia do głębokich zbiorników (np. blok biologiczny, osadnik),
- właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (np. zbiorniki, prasy, zagęszczacze, pompy, mieszałła),
- 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 i demontażu ciężkich elementów (zbiorniki, pompy, konstrukcje wsporcze),
- 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 wyposażyć w odpowiedni sprzęt gaśniczy.

5.6. Próby szczelności

Wszystkie instalacje technologiczne należy poddać próbie szczelności.

O ile dokumentacja techniczna nie mówi inaczej, próbę szczelności instalacji technologicznych przeprowadzić w oparciu o normę PN—B-10725 z 1997 r.. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

5.7. Oznakowanie rurociągów i armatury

Oznakowanie rurociągów i armatury wykonać po zakończeniu prób końcowych.

Koszty oznakowania ująć w cenie prób końcowych.

5.8. Uruchomienie i próby urządzeń

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

Następnie należy wykonać kolejno następujące czynności:

- sprawdzić zgodność ze schematem,
- sprawdzić skuteczność zerowania korpusów urządzeń i konstrukcji,
- dokonać sprawdzenia szczelności poszczególnych instalacji,

- przeprowadzić rozruch próbny urządzeń z napędem elektrycznym (o ile to możliwe i konieczne przy współudziale przedstawicieli serwisu producenta),
- stworzyć odpowiednie protokoły odbiorowe.

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

5.9. Warunki szczegółowe urządzeń technologicznych i wykonania robót

Wykonawca musi przewidzieć w swoim harmonogramie realizacji robót utrzymanie ciągłości pracy modernizowanej i rozbudowywanej oczyszczalni. Wszelkie prace należy prowadzić w oparciu o wytyczne do harmonogram robót zgodnie z ST-00. pkt. 1.9.

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

5.9.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych wraz z przebudową komory ścieków dowożonych – obiekt nr 23 i 23A

W ramach przebudowy przewiduje się:

1. Montaż zastawki na odpływie z istniejącego zbiornika fekaliiów – zastawka kanałowa DN200 (przedłużone wrzeciono) z napędem ręcznym montowanym na kolumie na stropie komory,
2. Częściową likwidację istniejącej wentylacji zbiornika,
3. Doposażenie istniejącego zbiornika fekaliiów w ciąg spustowo-pomiarowy.

Kontener ciągu spustowo-pomiarowego zlokalizowany będzie na stropie istniejącego zbiornika fekaliiów. Na ścianie kontenera zamontowany jest elektroniczny czytnik kart identyfikacyjnych. Końcówka ciągu ściekowego z tzw. szybkozłączką wyprowadzona jest na zewnątrz umożliwiając podłączenie do wozu asenizacyjnego bez konieczności otwierania kontenera.

W skład ciągu spustowo – pomiarowego ścieków dowożonych wchodzi następujące elementy wyposażenia:

- Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej zasyfonowany, z wlotem zakończonym złączką strażacką wyposażony w:
 - system sterowania,
 - moduł identyfikujący przewoźników,
 - przepływomierz,
 - naczynie pomiarowe,
 - identyfikatory,
 - zasuwa pneumatyczna,
 - kompresor,
 - kontener (ocieplony, wyposażony w zlew, grzejnik elektryczny, instalację elektryczną i wentylację).

Parametry techniczne ciągu spustowo – pomiarowego:

- Wydajność: ok. 100 m³/h
- Przyjmowanie ścieków od zarejestrowanych dostawców
- Pełna rejestracja dostawy
- System identyfikacji dostawców
- Wydruk potwierdzenia przyjęcia dostawy po każdorazowym zrzucie ścieków
- Możliwość generowania raportów za wybrany czasookres dla klienta, w zależności od miejsca pochodzenia ścieków
- Automatyczne płukanie ciągu spustowego po zakończeniu dostawy

Stacja taka jest obiektem całkowicie zautomatyzowanym nie wymagającym stałej obsługi. Wymagany jest okresowy serwis.

Przy każdorazowej próbie uruchomienia stacji za pomocą identyfikatora następuje :

- rozpoznanie przewoźnika w systemie,
- możliwość zrzucania nieczystości

Spływ ścieków odbywa się grawitacyjnie. W chwili zakończenia zrzutu zasuwa zamyka się i cały układ jest płukany. Klient otrzymuje potwierdzenie przyjęcia dostawy, z opisem:

- nazwa dostawcy,
- data dostawy
- godzina,
- pH dostarczonych ścieków fekalnych,
- przewodnictwo właściwe dostarczonych ścieków fekalnych,
- ilość dostarczonych ścieków.

Zastawki kanałowe

- Zasuwa wrzecionowa z przełotem okrągłym DN200,
- Obustronnie szczelna do 0,6 bar wg DIN3230,
- Do mocowania na ścianie za pomocą kotew,
- Dostarczona w stanie zmontowanym, gotowa do natychmiastowego montażu na ścianie
- Po montażu na ścianie, gotowa do pracy
- Uszczelnienie miękkie za pomocą uszczelki obwodowej, wymiennej bez demontażu zasuwy
- Materiał uszczelki – EPDM ;
- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych, elementy ze stali nierdzewnej: trawione kąpielowo i pasywowane
- Nakrętka wrzeciona z brązu odpornego na ścieki, samooczyszczająca się
- Napęd ręczny - kółko na kolumnie

Rurociągi technologiczne

- Przewody wody technologicznej: wykonanie z polietylenu zgrzewanego doczołowo. Średnica instalacji PE Dz32. Łączenie odcinków rur oraz kształtek za pomocą zgrzewania doczołowego. Nad poziomem przemarzania ocieplona pianka w rurze osłonowej PE Dz160.

5.9.2. Budynek krat, pomieszczenie ewakuacji skratek, pomieszczenie pomp dawkujących– ob. nr 1, 1A, 1B

5.9.2.1. Pomieszczenie krat i pomieszczenie ewakuacji skratek– ob. nr 1,1A

Realizacja niniejszego projektu będzie odbywać się na czynnym obiekcie z rygiem zachowania ciągłości pracy.

Pierwszym etapem jest zamknięcie dopływu ścieków do kanału, na którym zamontowana jest krata mechaniczna schodkowa o wydajności hydraulicznej 560 m³/h i prześwicie krat 6,0mm. Wykonanie remontu kraty. Praca odbywać się na istniejącej kratce ręcznej w równoległym kanale. W miejscu zdemonstrowanej kraty montujemy nowoprojektowaną kratę gęstą o prześwicie 3 mm i przepustowość maksymalnej 1200 m³/h oraz linii do odbioru i płukania skratek.

Po zamontowaniu kraty należy ustawić zasuwy wrzecionowe w pozycji otwartej i zamknąć zasuwy wrzecionowe na drugim kanale. Przygotować otwór kanału do montażu wyremontowanej kraty mechanicznej schodkowej (częściowa rozbiórka sklepienia kanału). Montaż kraty i połączenie z linią odbioru skratek. Ewentualne przecieki można odpompowywać za pomocą pompy szlamowej do pracującej części kanału.

Montaż urządzeń technologicznych należy bezwzględnie przeprowadzić zgodnie z wytycznymi ich producentów lub dostawców.

Kraty

W hali krat zabudowano dwie kraty dla następujących parametrów technologicznych:

- | | |
|--|--|
| ➤ wymagana przepustowość krat w czasie deszczu | $Q_{\max}=474 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| ➤ dopływ średni godzinowy | $Q_{\text{śr,h}}=290 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| ➤ szerokość istniejącego kanału kraty | $B=0,8 \text{ m}$ |
| ➤ głębokość kanału | $H=1,1 \text{ m}$ |

Dla ww. parametrów zaprojektowano 1 szt. kraty schodkowej zabezpieczonej osłoną uniemożliwiającą zatrzymywanie się w dolnej części kraty stałych zanieczyszczeń o następujących parametrach:

- prześwit 3 mm,
- przepustowość maksymalna 1200 m³/h,
- moc zainstalowana 1,5 kW ,

- szerokość całkowita 787 mm
- wysokość całkowita 2211 mm
- wysokość zrzutu skratek 1745 mm
- obudowa hermetyczna,
- materiał – stal kwasoodporna ,
- napędy w wykonaniu przeciwwybuchowym,
- oraz 1 szt. kraty mechanicznej schodkowej istn. po remoncie o parametrach:
- prześwit 6 mm,
- przepustowość maksymalna 560 m³/h,
- moc zainstalowana 1,5 kW ,

Przepustowość dwóch krat: 1760 m³/h przy poziomie ścieków przed kratą $h_1=900$ mm.
Dostawa kraty obejmuje także czujniki poziomu do pomiaru napęlenia kanału przed kratami. Czujniki poziomu powinny być zabudowane zgodnie z wytycznymi producenta lub dostawcy krat.

Transport, przeróbka i dezynfekcja skratek

Skratki odseparowane na kracie zrzucane są do prasopłuczki zainstalowanej pod wylotem z kraty. Kosz zasypowy prasopłuczki ma taką długość i wysokość, aby możliwe było swobodne odprowadzanie skratek z kraty. To rozwiązanie zapewnia hermetyzację nowoinstalowanego urządzenia w budynku krat gęstych. Wypłukane i odwodnione skratki poprzez krótkie orurowanie kolanowe trafiają do przenośnika odwadniająco - rozdrabniającego.

Parametry płuczki skratek:

- wydajność 1,5 m³/h
- średnica spirali \varnothing 200 mm
- moc silnika 4,0kW
- pobór wody płuczającej maks. 40 l/min

Parametry przenośnika odwadniająco- rozdrabniającego:

- wydajność 1,5 m³/h
- średnica spirali \varnothing 200 mm
- moc silnika 2,2kW
- nachylenie 90°

Końcowe parametry po zespole płukania, odwadniania i rozdrabniania skratek:

- usuwanie substancji fekalnych (i innych odorogennych) 90 – 100%
- redukcja masy skratek 70 – 75%
- zawartość suchej masy (cis. wody 4-6 bar) 45 – 50%

Z przenośnika odwadniająco - rozdrabniającego wypłukane, odwodnione i rozdrobnione skratki zrzucane będą do nowego przenośnika śrubowego o parametrach:

- wydajność 1,5 m³/h
- średnica spirali \varnothing 235 mm
- moc silnika 2,2kW
- nachylenie do 30°
- długość ok. 8,00m.

Przenośnik ten będzie transportował skratki do kontenera o poj. 7m³ umieszczonego w nowoprojektowanym pomieszczeniu ewakuacji skratek - ob. nr 1A. Przewidziano załadunek kontenera na samochód będzie odbywał się poza budynkiem ewakuacji skratek, w tym celu w podłożu zostały przewidziane stalowe szyny zabezpieczające powierzchnie posadзки w budynku oraz nawierzchnię drogową przed zniszczeniem.

Rurociągi technologiczne

W budynku krat projektuje się instalacje:

- wody technologicznej z polietylenu zgrzewanego doczołowo. Średnica instalacji PE Dz25 . Łączenie odcinków rur oraz kształtek za pomocą zgrzewania doczołowego. Zawory kulowe na przewodach wody technologicznej wykonane z PE z przyłączami do zgrzewania doczołowego.

5.9.2.2. Pomieszczenie pomp dawujących- ob. nr 1B

W pomieszczeniu pomp dawujących - ob. nr 1B zamontowana będzie instalacja do:

- wspomaganie wstępnej sedymentacji dopływ przed osadniki wstępne,

- wspomagania biologicznej redukcji fosforu na odpływie z reaktora biologicznego,
- zwalczania bakterii nitkowatych w osadzie recyrkulowanym na odpływie z istn. komory osadu przy osadnikach wtórnych do reaktora biologicznego
- wspomagania nityfikacji zewnętrznym źródłem węgla.

Powyższe zadania będą realizowane za pomocą zestawu pomp dawujących w skład którego wchodzi:

- pompy membranowe o wydajności do 25l/h – 4 szt. przy przeciwności max. 10,0 barów wyposażone w:
 - zawór przeciążeniowy
 - zawór stałego ciśnienia
 - zawory odcinające do serwisu i przełączania.
- instalacja ssawna wyposażona w filtr i linię płukania instalacji z zaworem ręcznym odcinającym (przyłącze ½ cala GZ).

Wszystkie pompy zamontowane będą na stelażach.

Dawkowanie zewnętrznego źródła węgla realizowane będzie za pomocą pomp dawujących o parametrach pomp:

- pompy membranowe o wydajności do 13l/h – 2+1 rezerwowa przy przeciwności max. 7 barów wyposażone w:
 - zawór przeciążeniowy
 - zawór stałego ciśnienia
 - zawory odcinające do serwisu i przełączania.
- instalacja ssawna wyposażona w filtr i linię płukania instalacji z zaworem ręcznym odcinającym (przyłącze ½ cala GZ).

Pompy zabezpieczone będą przed suchobiegiem w oparciu o pomiar poziomu minimum w zbiornikach magazynowych. Wzajemne połączenia pomp pozwolą na dowolne przełączanie pomp i kierowanie dowolnej ilości (w zakresie 25 do 100 l/godz.) soli metali przed osadniki wtórne lub do rurociągu ścieków przed osadniki wstępne lub do komory osadu lub jednocześnie do wszystkich miejsc w odpowiednich proporcjach ilościowych.

Instalacja dozowania

Wykonanie rurociągów ssawnych i tłocznych z rur chemoodpornych PVC-U klejonych. Średnica instalacji PE Dz=16mm, 20mm, 32mm. Na zewnątrz budynku instalacja dozowania wyprowadzona będzie w rurze osłonowej PE 63 (DN50) wykonanej z PEHD, SDR17 (wyjście przewodu z budynku krat w rurze osłonowej).

Cały układ będzie posiadał własną szafkę sterowniczą (obudowa naścienna 800x800x300mm) wyposażoną w:

- zabezpieczenia prądowe pomp dozujących i sterowania,
- automatyczną regulację pomp dozujących poprzez przemiennik częstotliwości,
- lokalna sygnalizacja pracy/awarii pomp,
- lokalna sygnalizacja otwarcia/zamknięcia zaworów ssania poszczególnych zbiorników (zawory ręczne odcinające z końcówkami otwarcia/zamknięcia),
- zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem,
- lokalny wyświetlacz ciągłej kontroli poziomu dla obu zbiorników niezależnie,
- sygnalizacja stanów alarmowych dla obu zbiorników,
- przekazywanie informacji do dyspozytorni o stanach pracy pomp, awarii zasilania pomp, praca lokalna/zdalna, poziom max. i min. dla obu zbiorników, otwarcia/zamknięcia zaworów ssania poszczególnych zbiorników,
- przekazanie informacji do dyspozytorni o poziomie koagulantu w obu zbiornikach niezależnie – ciągły sygnał poziomu z sond ultradźwiękowych.

Instalacja ssawna i tłoczna z rur chemoodpornych PVC-U..

5.9.3. Zbiornik magazynowy zewnętrznego źródła węgla – obiekt nr 11A

Zbiornik magazynowy zewnętrznego źródła węgla umieszczony będzie w szczelnej wannie bezpieczeństwa zapobiegającej przedostaniu się przecieków do gruntu. Wymiary wewnętrzne wanny są następujące: 3,20x6,72x1,35m. **Budowa wanny**

Należy zamontować zbiornik magazynowy poziomy, wykonany z żywicy poliestrowych, posiadający atest UDT, o objętości 28m³, o średnicy Dw 2800mm.

Każdy zbiornik należy wyposażać w:

- niezależny przewód załadowczy
- czujniki napełnienia z przekazaniem sygnału do systemu AKPiA i bilansowaniem zużycia koagulantu
- komplet uchwytów do podnoszenia i transportu,
- otwór rewizyjny Ø = 600 mm z zaślepką,
- króciec do zabudowy hydrostatycznego czujnika poziomu,
- króćce ssania, odpowietrzający, wyczystkowy,
- linia napełniania (10mb) z zaworem i szybkozłączem typu „CAMLOCK” DN80,

Szczelna wanna musi posiadać:

- króciec spustowy DN80 z zamknięciem odpływu- zastawka ręczna DN80 z materiału o zwiększonej odporności chemicznej
- komplet uchwytów do podnoszenia i transportu,

Wanna posadowić na fundamencie w rzucie 3,40mx6,90m i wysokości 0,15m.

5.9.4. Przepompownia ścieków – ob. nr 3

W ramach modernizacji przewidziano:

- Roboty betonowe i żelbetowe wg ST-04
- montaż urządzenia do rozbijania kożucha.

Charakterystyka urządzenia

Urządzenie do rozbijania kożucha zamontowane na stelażu podtrzymujący z blokadą poruszania się w kierunku poziomym dostarczony wraz z urządzeniem. Rozbijanie kożucha na zasadzie zasysania i wtłaczania kożucha pod zwierciadło ścieków w pompowni. Zabezpieczenie urządzenia przed uderzaniem o dno zbiornika pompowni poprzez ograniczniki stałe zamontowane na prowadnicach.

Urządzenie składa się z: silnika zatapialnego o mocy 1,5 kW – 1500rpm, 3 x 400 V – 50Hz, który napędza wirnik o kształcie śruby Archimedesza, znajdujący się w walcowatym lub stożkowym korpusie. Wirnik zasysa ciecz z korpusu i wytwarza przepływ w zbiorniku poruszający warstwę piany w kierunku wlotu do korpusu. Piana jest zasysana do korpusu i dzięki działaniu wirnika, powietrze jest uwalniane z piany i wyprowadzane przez rurę wewnętrzną. Wykonanie ze Stali nierdzewna AISI 304L.

5.9.5. Komora zasuw – ob. nr 4

Przebudowa istniejącej komory zasuw będzie polegała na demontażu istniejącej armatury i rurociągów oraz montaż nowych urządzeń.

Charakterystyka urządzeń

- Zawór zwrotny klapowy z przeciwwagą DN 350, PN10 – 3 szt.
 - Zawór zwrotny klapowy z miękkim uszczelnieniem klapy. Przystosowany do obciążenia klapy
 - Korpus, pokrywa i ramię dysku wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG-50
 - Pełen przelot przez zawór
 - Przyłącze kołnierze wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501), PN 10
 - Długość zabudowy wg DIN 3202 część 1, F6
 - Kłapa nawulkanizowana gumą EPDM
 - Kłapa i przegub umieszczone w pokrywie i połączone z trzpieniem ze stali nierdzewnej, umożliwiającym montaż obciążnika klapy. Możliwość zamontowania osłony obciążnika.
 - Uszczelka pokrywy z gumy EPDM znajduje się w rowkach pomiędzy pokrywą a korpusem.
 - Ochrona antykorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie powłoka z farby epoksydowej wykonywana metodą fluidyzacji.
- Zasuwa nożowa z napędem ręcznym DN 350, PN10 – 3 szt.
 - zasufa nożowa międzykołnierzowa z napędem ręcznym - kółko, ciśnienie robocze PN10
 - do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
 - obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar

- uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
 - materiał uszczelki obwodowej – NBR
 - korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
 - korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
 - płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej
 - trzpień ze stali nierdzewnej
 - nakrętka trzpienia z mosiądzu
 - elementy łączne ze stali nierdzewnej
 - pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)
- Wstawki montażowe DN 350 – 3szt.
 - Rurociągi i kształtki ze stali nierdzewnej 0H18N9: DN350, DN500 o grubości ścianki min. 3mm.
 - Przejście rurociągu przez ściany – łańcuchowe DN 500 1szt.
 - Wszystkie elementy stalowe oraz instalacje wykonane z rur ze stali odpornej na korozję, 0H18N9 nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.
 - Elementy pomocnicze - typu podparcia i rozparcia (wykonane ze stali zwykłej) zabezpieczone będą antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe.
 - Śruby dla połączeń rurociągów i armatury – stal odporna na korozję.
 - Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają elementy ze stali zwykłej stykające się elementy ze stali węglowej ze stalą nierdzewną powinny być przedzielone przekładką z gumy lub innego tworzywa w celu zapobieżenia zjawisku dyfuzji atomów węgla.
 - Przejścia przez ściany będą wykonane z gilz stalowych nierdzewnych (wg projektu konstrukcyjnego) uszczelnionych łańcuchami uszczelniającymi.

5.9.6. Komora pomiarowa – ob. nr 4A

Nowa komora pomiarowa o wymiarach rzucie 2,50m x 3,10m i głębokości 2,05m z dwoma włączami stalowymi z podwójnym kołnierzem montażowym, ocieplony z kominem wentylacyjnym o wymiarach: 0,6mx0,6m oraz 0,8mx1,20m. Odwodnienie komory realizowane poprzez podłączenie odpływu DN100 do zbiornika czepnego pompowni (ob. 3),

Charakterystyka urządzeń

- Zasuwa nożowa z napędem ręcznym DN 250, PN10 – 2 szt.
 - zasuw nożowa międzykołnierzowa z napędem ręcznym - kółko, ciśnienie robocze PN10
 - do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
 - obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar
 - uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
 - materiał uszczelki obwodowej – NBR
 - korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
 - korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
 - płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej
 - trzpień ze stali nierdzewnej
 - nakrętka trzpienia z mosiądzu
 - elementy łączne ze stali nierdzewnej
 - pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)
- Zasuwa nożowa z napędem elektrycznym DN 250, PN10 – 2 szt.
 - napęd elektryczny regulacyjny P = 0,75 kW pozostałe parametry jak dla zasuw nożowej z napędem ręcznym
- Wstawki montażowe DN 250 – 2szt.
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN = 250mm – 2 szt.
 - Zakres pomiaru przepływomierzy zamontowanych na rurociągach tłocznych DN250: 190÷600 m³/h
- Rurociągi i kształtki ze stali nierdzewnej 0H18N9: DN250, DN350 o grubości ścianki min. 3mm.
- Przejścia rurociągów przez ściany – łańcuchowe DN 350 4szt.

Wszystkie elementy stalowe oraz instalacje wykonane z rur ze stali odpornej na korozję, 0H18N9 nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Elementy pomocnicze - typu podparcia i rozparcia (wykonane ze stali zwykłej) zabezpieczone będą antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe.

Śruby dla połączeń rurociągów i armatury – stal odporna na korozję.

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają elementy ze stali zwykłej stykające się z elementami ze stali węglowej ze stalą nierdzewną powinny być przedzielone przekładką z gumy lub innego tworzywa w celu zapobieżenia zjawisku dyfuzji atomów węgla.

Przejścia przez ściany będą wykonane z gilz stalowych nierdzewnych (wg projektu konstrukcyjnego) uszczelnionych łańcuchami uszczelniającymi.

5.9.7. Piaskowniki i płuczka piasku – ob. nr 5/1; 5/2; 14

Instalacja do separacji piasku ze ścieków składa się z następujących urządzeń:

- | | |
|--|-----------|
| - Piaskowniki napowietrzane poziome z komorą usuwania tłuszczu | - 2 szt., |
| - Dmuchawa powietrza | - 2 szt., |
| - Pompa tłuszczu | - 2 szt., |
| - System transportu pulpy piasku do płuczki piasku | - 1 kpl., |
| - Płuczka piasku | - 1 szt., |
| - Kontener na piasek | - 1 szt. |

Wymaga się aby w zakresie dostawcy piaskowników było ich pełne wyposażenie tj. system napowietrzania, usuwania cz. pływających oraz transportu pulpy piasku do płuczki piasku.

Wszystkie rurociągi napowietrzne należy ocieplić do poziomu przemarzania gruntu np. płytami Thermasheet z zabezpieczeniem przed promieniami UV.

5.9.7.1. Piaskowniki – obiekt nr 5/1, 5/2.

W ramach budowy i przebudowy przewidziano:

- Roboty rozbiórkowe i demontażowe wg ST-02
- Roboty betonowe i żelbetowe wg ST-04

Do usuwania piasku i części pływających ze ścieków przewiduje się zastosowanie dwóch kontenerowych piaskowników przedmuchiwanych umiejscowionych w miejscu dawnych poletek osadowych.

Dobrano dwa piaskowniki poziome ze stali nierdzewnej wyposażone w instalację napowietrzania i usuwania części pływających.

Doprowadzenie ścieków do piaskownika - ścieki do piaskownika doprowadzone są dwoma rurociągami tłocznymi o średnicy 350 mm. W czasie normalnej pracy każdy z piaskowników zasilany jest własnym rurociągiem. W przypadku awarii rurociągu lub konieczności wyłączenia piaskownika istnieje możliwość zasilania dowolnego piaskownika dowolnym rurociągiem tłocznym poprzez zamknięcie/otwarcie odpowiednich zasuw w ob. nr 4A. W celu możliwości wyłączenia z eksploatacji piaskownika bezpośrednio przed i za piaskownikiem zostały zamontowane zasuwki nożowe z napędem ręcznym z kółkiem.

Odprowadzenie ścieków z piaskownika - pozbawione organiki i części pływających ścieki rurociągami o średnicy 400 mm są kierowane do osadników wstępnych (ob. nr 9/1, 9/2). Połączenie rurociągów i zamontowanie zasuwki nożowej ręcznej pozwala na skierowanie ścieków do dowolnego osadnika wstępnego z piaskownika.

Odprowadzenie części pływających - wydzielone w piaskowniku części pływające kierowane są do komory wewnętrznej piaskownika skąd pompą rotacyjną (dostawa razem z piaskownikiem) będą mogły być kierowane do wymiennikowni, a dalej na WKF-y (ob. nr 12/1, 12/2). Na rurociągu tłocznym zamontowane zostały zasuwki zwrotne kulowe oraz zasuwki nożowe odcinające z napędem ręcznym.

Odprowadzenie piasku - zsedymetowany piasek transportowany jest spiralą poziomą w kierunku leja pulpy piasku i przenośnikiem ślimakowym skośnym transportowany jest na zewnątrz piaskownika do pompy pulpy piasku i dalej tłoczony do króćca wlotowego płuczki piasku.

Parametry piaskownika poziomego:

- Wydajność nominalna: 290 m³/h
- Stopień separacji piasku o uziarnieniu ≥0,20mm :
 - przy przepływie nominalnym 90%;

- przy przepływie max 550 m³/h nie mniejszy niż 75%;
- Wymiary piaskownika LxBxH 10,5mx2,0mx2,0m ;
- wersja instalacyjna: na wolnym powietrzu; pod wiatą;
- napływ ścieków: pompowy;
- materiały: zbiornik piaskownika, pokrywy i wsporniki ze stali nierdzewnej AISI304 grubość obudowy 3,0mm;
- króciec wlotowy DN 400 PN10;
- króciec wylotowy DN 400 PN10;
- z wydzieloną strefą odtłuszczacza i komorą zbiorczą tłuszczu

Spirala wynosząca piasek na zewnątrz piaskownika

- Średnica spirali poziomej piasku: 280 mm
- Grubość poziomej spirali piasku: 25 mm
- Grubość listew prowadzących: 8 mm
- Moc silnika spirali piasku: 0,37 kW

Dmuchawa powietrza

- Wydajność: 20-30 Nm³/h
- Ciśnienie: 0,5 bar
- Moc silnika: 0,55 kW

Układ zgarniania i odprowadzania substancji wyflotowanych:

- Zgarniacz powierzchniowy tłuszczu: napędzany łańcuchem ze stali nierdzewnej
- Napęd zgarniacza: 0,55 kW; 400 V, 50 Hz, IP55

Pompa tłuszczu ślimakowa:

- Medium: osad tłuszczowy do 4-5% m.s.
- Napływ: grawitacyjny
- Ciśnienie tłoczenia:: 1-2 bary
- Temperatura pracy: do 35 stopni
- Wydajność pompy: 3-4 m³/h (150-200 obr/min)
- Wykonanie materiałowe:
 - Obudowa: żeliwna GG 25
 - Przyłącza: flanszowe DN65 PN 16 DIN2501
 - Uszczelnienie: mechaniczne
 - Napęd: motoreduktor pod falownik 1,5kW 230/400V obroty n = 206/min 50Hz (zakres ok. 36-50Hz)
 - Klasa energooszczędności IE II

Pompa pulpy piaskowej:

- Typ pompy: pozioma sucha
- Wydajność: 25-30 m³/h
- Wyposażenie elektryczne
 - centralna skrzynka zaciskowa
 - okablowanie pomiędzy napędami i centralną skrzynką zaciskową;
- Zestaw sterowania do automatycznej pracy piaskownika wyposażony w :
 - sterownik elektroniczny
 - wyłącznik główny
 - bezpieczniki
 - wyłączniki przeciążeniowe silników
 - przełącznik „ręcznie/automatycznie”
 - licznik godzin pracy
 - styki bezpotencjałowe umożliwiające przekazanie sygnału do centralnej dyspozytorni
 - lampki sygnalizacyjne pracy i usterek
 - obudowa szczelna stalowa do montażu na ścianie IP 55
 - innego niezbędnego wyposażenia szafy.

Na rurociągach odprowadzających pulpę piaskową oraz tłuszcze będą zawory zwrotne i zasuwy odcinające.

Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy:

- przeznaczony do instalacji ciśnieniowych dla mediów mocno zanieczyszczonych z zawiesiną,

- zespół zamknięcia - kula unoszona przez przepływ cieczy i wprowadzana do kieszeni bocznej, całkowicie poza przekrój przepływu,
- korpus - epoksydowany,
- konstrukcja kieszeni bocznej zaworu pozwala na samooczyszczenie się kuli,
- specjalne wykonanie kuli (wydmuszka powlekana elastomerem)
- pokrywa rewizyjna umożliwiająca czyszczenie zaworu bez konieczności jego demontażu z rurociągu
- praca w położeniu poziomym i pionowym
- PN10

Zasuwa międzykołnierzowa:

Ze względów eksploatacyjnych zastosowano zasuwy ręczne z kółkiem

- Zasuwa nożowa międzykołnierzowa z napędem ręcznym, ciśnienie robocze PN10
- Do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
- Obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze : 10 bar
- Uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
- Materiał uszczelki obwodowej – NBR
- Korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
- Korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
- Płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej
- Trzpień ze stali nierdzewnej
- Nakrętka trzpienia z mosiądzu
- Elementy łączne ze stali nierdzewnej
- Napęd ręczny - kółko
- Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)

5.9.7.2. Płuczka piasku – ob. nr 14.

Piaskowniki napowietrzane będą współpracowały z płuczką piasku.

Parametry techniczne proponowanego separatora:

- Ilość 1 szt.
- Max napływ pulpy piaskowej 30 m³/h
- Ilość oddzielanego piasku 1 m³/h
- Wysokość zrzutu piasku 2275 mm
- Typ spirali: bezwałowa
- Średnica spirali: 250 mm
- Grubość spirali: 20 mm
- Króciec wlotowy: DN100 PN10
- Króciec wylotowy: DN150 PN10
- Króciec spustu organiki: DN80 PN10
- Moc transportera piasku: 1,1 kW; 400 V; 50 Hz, IP55
- Prędkość obrotowa spirali: 5 obr/min
- Moc mieszadła 0,25 kW; 400 V; 50 Hz,
- Materiał zbiornika stal nierdzewna AISI 304
- Spirala bezwałowa stal nierdzewna AISI 304
- Podpora transportera piasku: stal nierdzewna AISI 304
- Zużycie wody płuczającej 3 l/s; p= 5 bar
- Redukcja związków organicznych: 97%

Dobrano żurawie słupowe obrotowe, udźwig do 300kg z napędem ręcznym, kąt obrotu 360°.

Rurociągi technologiczne

- Przewody pulpy piaskowej: wykonanie rurociągów DN80 ze stali nierdzewnej 0H18N9
- Odcieki z płuczki piasku: wykonanie rurociągów DN150 ze stali nierdzewnej 0H18N9 (0,5m pod terenem wykonane z rur PE100, SDR17) kierowane do kanału wód nadosadowych i odcieków przed budynek krat.
- Przewody części pływających: wykonanie rurociągów DN80 ze stali nierdzewnej 0H18N9 (0,5m pod terenem wykonane z rur PE100, SDR17) kierowane do wymiennikowni ob. nr 27

- Przewody wody technologicznej: wykonanie rurociągów wody technologicznej z polietylenu zgrzewanego doczołowo. Średnica instalacji PE Dz25 . Łączenie odcinków rur oraz kształtek za pomocą zgrzewania doczołowego. Zawory kulowe na przewodach wody technologicznej wykonane z PE z przyłączami do zgrzewania doczołowego.

Podpory rurociągów

Podparcia i mocowania rurociągów (głównie podwieszenia) przewiduje się ze stali zwykłej ocynkowanej galwanicznie.

5.9.8. Osadniki wstępne – ob. nr 9/1,9/2

W ramach budowy i przebudowy przewidziano:

- Roboty rozbiórkowe i demontażowe wg ST-02
- Roboty betonowe i żelbetowe wg ST-04

Po piaskownikach, ścieki, celem usunięcia z nich zawiesiny, zostaną skierowane do nowo projektowanych dwóch osadników wstępnych, umiejscowionych w miejscu dawnych poletek osadowych.

ZGARNIACZ OSADU

W osadnikach wstępnych zamontowane będą zgarniacze łańcuchowe osadu. Zgarniacze osadu będą dostarczone i zamontowane przez specjalistyczną firmę.

- Zgarniacz z silnikiem z przekładnią stożkową o mocy 0,25 kW 230/400V. Silnik montowany do ściany betonowej poprzez prostokątną ramę ze stali nierdzewnej. Napęd obudowany uchylną maskownicą ze stali nierdzewnej jako zabezpieczenie przed czynnikami atmosferycznymi i względami BHP. Siła napędowa przenoszona na wał poprzez łańcuch oraz koło zębate. System wyposażony w zabezpieczenie przed przeciążeniem umożliwiające pomiar faktycznych sił jakie działają na system.
- Wał napędu wykonany ze stali nierdzewnej.
- W łożyskach osie i wałki wykonane jako jedna część o długości do 10 m.
- Zębátky są identyczne i mogą być wymieniane między sobą. Po dłuższym okresie eksploatacji zębátky napędowe mogą być wymienione z zębátkami pracującymi luźno. Zębátky wykonane z podwyższonej jakości polietylenu UHMWPE i posiadają nieparzystą liczbę zębów, co zapewnia ciągły kontakt zębátky z łańcuchem.
- Łożyska ślizgowe smarowane wodą, o średnicy i szerokości 150 mm wykonane są z materiałów polimerowych.
- Łańcuch zgarniacza ze wzmocnieniem sworzni materiałem ze stali nierdzewnej gwarantującym wytrzymałość na zerwanie ok. 50 kN oraz wysoką odporność na ścieranie.
- Listwy zgarniające osad oraz części pływające prowadzone za pomocą gumowych kół z łożyskami ślizgowymi. Gumowe koła wykonane poliamidu, tylko opona kółka wykonana z gumy.
- Metalowe części systemu zgarniającego wykonane ze stali 1.4301, spawanej, pasywowanej. Silnik napędowy wykonany jest ze stali czarnej zabezpieczonej potrójną powłoką antykorozyjną.

ZGARNIACZ ŚLIMAKOWY CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH

Jedno lub kilku częściowa konstrukcja pływająca dostosowująca się automatycznie do zmian poziomu ścieków w osadniku, z rurą centralną pełniącą funkcję pływającego deflektora, z wygiętymi zwojami ślimaka gwarantującymi transport części pływających z powierzchni osadnika w kierunku leja zbiorczego.

Wyposażenie zgarniacza stanowią:

- lej zbiorczy części pływających z regulowaną z poziomu korony osadnika wysokością krawędzi przelewowej, o konstrukcji pływającej w wyniku trwałego połączenia z elementami ślimaka, gwarantujący stabilną pracę systemu przy zmiennym poziomie ścieków w osadniku.
- pompa zatapialna części pływających o mocy 4,1 kW 230/400 V, z uchwytem ślizgowym i specjalnymi uszczelnieniami elastomerowymi po stronie ssawnej i tłocznej sprzęgła, jak również prowadnicą mocowaną do pomostu jezdni zapewniającymi łatwy montaż/demontaż pompy. Pompa dostosowana do ciągłego tłoczenia mieszaniny części pływających, wody i powietrza. Wydajność pompy od 5 do 55 m³/h (w odniesieniu do czystej wody) w zależności od strat hydraulicznych na tłoczeniu.

- przewód tłoczny DN 80 do transportu części pływających z pompy do krawędzi zewnętrznej osadnika.
- napęd przekładniowy pływającego zgarniacza ślimakowego, o mocy 0,12 kW, 230/400 V, niewymagający smarowania, minimalna klasa ochrony IP54.
- elementy montażowe zgarniacza ślimakowego w postaci profili ze stali nierdzewnej o przekroju prostokątnym, mocowanych do ściany osadnika z zastosowaniem przekładek izolacyjnych zabezpieczających przed korozją elektrostatyczną, oraz uchylnych ramion z tworzywa sztucznego kompensujących zmienny poziom ścieków w osadniku.
- wszystkie części wykonane ze stali 1.4301 / AISI 304 oraz materiałów elastomerowych i termoplastycznych odpornych na działanie ścieków.
- Napęd przekładniowy i pompa zatapialna wykonane ze stali miękkiej zabezpieczonej powłoką antykorozyjną.

W ramach dostawy firma powinna zamontować szafkę sterowniczą i ułożyć okablowanie.

Szafka wyposażona w:

- wyłączniki termiczne silników,
- moduł kontroli mocy jako zabezpieczenie przed przeciążeniem/niedociążeniem mechanicznym zgarniacza,
- sterownik S7-200, możliwość komunikacji z systemem Profibus
- wyłącznik główny,
- wyłącznik awaryjny,
- przełącznik załącz/wyłącz,
- przełącznik sterowania zdalne/lokalne
- lampki kontrolne praca/awaria, zdalne/lokalne
- wyprowadzone sygnały praca/awaria każdego z napędów.

RUROCIĄGI

- rurociągi doprowadzające ścieki z piaskowników – 2xDN400 – stal nierdzewna 0H18N9
- rurociąg ssawny osadu – 4xDN200 – stal nierdzewna 0H18N9 kieruje osady do pompowni osadu wstępnego ob. nr 9A
- rurociąg części pływających – 2xDN80 – stal nierdzewna 0H18N9 odprowadzenie do wymiennikowni – ob. nr 27

ARMATURA

Zasuwy nożowe z napędem elektrycznym na rurociągu osadu wstępnego DN 200 – 4 szt.

- zasuw nożowa międzykołnierza z napędem elektrycznym, ciśnienie robocze PN10
- do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
- obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar
- uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
- materiał uszczelki obwodowej – NBR
- korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
- korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
- płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej
- trzpień ze stali nierdzewnej
- nakrętka trzpienia z mosiądzu
- elementy łączne ze stali nierdzewnej
- napęd elektryczny pozycyjny (włącz /wyłącz) o mocy silnika 1.5 kW.
- pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)

5.9.9. Komora rozdziału – ob. nr 4B

Do komory rozdziału ścieków dopływać będą ścieki po piaskownikach. Komora spełnia dwie funkcje: rozdziału ścieków na osadniki wstępne oraz umożliwia skierowanie nadmiaru ścieków do zbiorników retencyjnych.

Realizacja niniejszego projektu będzie odbywać się na czynnym obiekcie z rygiem zachowania ciągłości pracy.

Nową komorę rozdziału - pomiarową o wymiarach rzucie 5,70m x 2,50m i głębokości 2,20m z trzema włączami stalowymi z podwójnym kołnierzem montażowym, ocieplony z kominem wentylacyjnym o wymiarach: 0,6mx0,6m - 2 szt. oraz 0,8mx1,20m – 1 szt. należy wykonać na pracującym rurociągu ścieków DN500.

W komorze zamontowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny wraz z zasuwą nożową regulacyjną z wkładką trójkątną. Umożliwi ona kierowanie na część biologiczną określonej ilości ścieków. Zasuwa terowana będzie w zależności od wskazań przepływomierza, tak aby nie przekroczyć maksymalnego godzinowego dopływu na reaktor biologiczny w wartości 7000m³/d.

Przepływomierz ten będzie również sterował pracą pomp w zbiorniku retencyjnym, załączając je w czasie przepływów o wartościach niższych od średniego dobowego dopływu do oczyszczalni (5500m³/d).

Charakterystyka urządzeń

- Zasuwa nożowa z napędem ręcznym DN 350, PN10 – 1 szt.
 - zasuwę nożową międzykołnierzową z napędem ręcznym - kółko,
 - do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
 - obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar
 - uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
 - materiał uszczelki obwodowej – NBR
 - korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
 - korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
 - płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej
 - trzpień ze stali nierdzewnej
 - nakrętka trzpienia z mosiądzu
 - elementy łączne ze stali nierdzewnej
 - pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)
- Zasuwa nożowa z napędem elektrycznym z wkładką trójkątną DN 350, PN10 – 1 szt.
 - napęd elektryczny regulacyjny P = 0,75 kW pozostałe parametry jak dla zasuw nożowej z napędem ręcznym
- Zasuwa nożowa z napędem elektrycznym DN 400, PN10 – 1 szt.
 - napęd elektryczny pozycyjny (włącz /wyłącz) o mocy silnika 1,5 kW, pozostałe parametry jak dla zasuw nożowej z napędem ręcznym
- Wstawki montażowe DN350 – 1szt.
DN400 – 1szt.
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN350 – 1 szt.
 - Zakres pomiaru przepływomierzy zamontowanych na rurociągu DN350: 55,0÷235,0 m³/h
- Rurociągi i kształtki ze stali nierdzewnej 0H18N9: DN350, DN400, DN500 o grubości ścianki min. 3mm.
- Przejścia rurociągów przez ściany – łańcuchowe DN 500 - 2szt., DN400 – 1szt.

Wszystkie elementy stalowe oraz instalacje wykonane z rur ze stali odpornej na korozję, 0H18N9 nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Elementy pomocnicze - typu podparcia i rozparcia (wykonane ze stali zwykłej) zabezpieczone będą antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe.

Śruby dla połączeń rurociągów i armatury – stal odporna na korozję.

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają elementy ze stali zwykłej stykające się elementy ze stali węglowej ze stalą nierdzewną powinny być przedzielone przekładką z gumy lub innego tworzywa w celu zapobieżenia zjawisku dyfuzji atomów węgla.

Przejścia przez ściany będą wykonane z gilz stalowych nierdzewnych (wg projektu konstrukcyjnego) uszczelnionych łańcuchami uszczelniającymi.

5.9.10. Zbiorniki retencyjne ścieków - ob. nr 30/1,30/2

W okresie dużych napływów ścieków deszczowych w celu ograniczenia ilości ścieków kierowanych na część biologiczną włączone do pracy będą zbiorniki retencyjne.

Powiększenie objętości istniejącego zbiornika retencyjnego (awaryjnego) ścieków, polega na:

- Wybudowaniu nowego zbiornika retencyjnego o pojemności min. 2 500m³ oraz rurociągu przelewowego i połączeniowego pomiędzy zbiornikiem istniejącym i projektowanym,
- montażu pomp zatapialnych w istniejącym zbiorniku (obiekt 30A) oraz budowa rurociągu tłoczno-przetłaczającego ścieki ze zbiornika awaryjnego do komory rozdziału ścieków przed reaktorami technologicznymi (obiekt 6A),

Nadmiar ścieków z komory rozdziału kierowany będzie do istniejącego zbiornika retencyjnego. Po napełnieniu pierwszego zbiornika ścieki przelewem górnym o DN400 będą dopływały do drugiego zbiornika. Opróżniania zbiorników będzie odbywało się za pomocą zamontowanych w pierwszym zbiorniku pomp zatapialnych. Wyciąganie pomp za pomocą żurawiku o zasięgu 300cm i udźwigu na końcu ramienia 500kg. Żurawik zlokalizowanego bezpośrednio przy obiekcie 30A.

Komora pompowni (30A) przykryta kratką, na której zainstalowane zostaną kolumny do napędów zasuw.

Charakterystyka urządzeń

- Parametry pomp:
 - 2 szt. pomp zatapialna przystosowana do współpracy z falownikiem,
 - Wydajność pompy – 116m³/h,
 - Wysokość podnoszenia – 6,0m,
 - Moc 6,0 kW.
- Zasuwa nożowa z napędem ręcznym z przedłużonym trzpieniem DN 150, PN10 – 2 szt.
DN 400, PN10 – 1 szt.
 - zasufa nożowa międzykołnierzowa, ciśnienie robocze PN10
 - do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
 - obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar
 - uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
 - materiał uszczelki obwodowej – NBR
 - korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
 - korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
 - płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej
 - trzpień ze stali nierdzewnej
 - nakrętka trzpienia z mosiądzu
 - napęd ręczny - kolumna
 - elementy łączne ze stali nierdzewnej
 - pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)

Rurociągi:

- rurociąg doprowadzający nadmiar ścieków (z komory 4B) – DN400 – PEHD
- rurociąg przelewowy ze zbiornika 30/1 do zbiornika 30/2 – DN400 – PEHD
- rurociąg przelewowy ze zbiornika 30/2 do zbiornika 30/1 – DN400 – stal nierdzewna 0H18N9
- rurociąg tłoczny do komory 6A DN200 – PEHD

5.9.11. Komora rozdziału - ob. nr 6A

Równomierność rozdziału ścieków do poszczególnych ciągów reaktora biologicznego proponuje się wykonać za pomocą montażu zastawek przelewowych. Zastawki będą umieszczone w żelbetowej komorze (ob.6A) zlokalizowanej przed blokiem technologicznym. Ilość ścieków doprowadzanych do reaktora opomiarowana poprzez mierzenie ilości ścieków i osadów.

Jest to nowa komora żelbetowa o wymiarach w rzucie 14,0x8,0m i wysokości czynnej 5,0m.

W komorze wydzielono strefy predenitryfikacji i defosfatacji o wymiarach:

- komora predenitryfikacji: dł.x szer.x wys.=8,0x3,0x5,5, pojemność czynna 120m³
- komora defosfatacji: dł.x szer.x wys.=14,0x5,0x5,5, , pojemność czynna 350m³.

Komory wyposażone w mieszadła zanurzeniowe umożliwiające wymieszanie zawartości komór i utrzymanie osadu w zawieszeniu. Rozdział ścieków pomiędzy poszczególne komory i ciągi reaktora biologicznego realizowany będzie za pomocą zastawek przelewowych z napędem elektrycznym.

Charakterystyka urządzeń:

Parametry mieszadeł:

- typ: zatapialne mieszadło średnioobrotowe
- ilość: 3 szt.
- Moc: ok.2,5kW
- Prędkość obrotowa ok. 855obr/min
- wykonanie: GP - obudowa silnika ze stali kwasoodpornej ASTM 316L;
- instalacja: do montażu na prowadnicy, Lx50x50 mm;
- wirnik śmigłowy o średnicy 370 mm; stal kwasoodporna ASTM316L;
- czujnik przecieku FLS w komorze stojana;

- uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: Węglik wolframu - Węglik wolframu
- uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: Węglik wolframu - Węglik wolframu

Aby zapewnić wymieszanie ścieków mieszadła powinny być skierowane pod kątem 7°, 25°, 40° wg rys. technologicznego. Wszystkie mieszadła wyposażone w żurawik ze stali ocynkowanej o udźwigu dostosowanym do ciężaru mieszadła

Parametry zastawek:

- Zastawka naścienna z przełotem prostokątnym regulacyjne z podwójnym wycięciem trójkątnym
 - wysokość warstwy przelewowej: 19cm. B=120cm, Hzas=140cm, Hزاب=115cm - 3 szt.
 - Napęd elektryczny montowany bezpośrednio na ramie zastawki
 - Napęd regulacyjny
 - Specjalne wykonanie płyty z 2 nacięciami w kształcie litery V
 - 3 stronnie szczelna,
 - obustronnie szczelna do 0,6 bar wg DIN19569 cz 4, klasa szczelności 4
 - uszczelnienie miękkie za pomocą uszczelki obwodowej,
 - materiał uszczelki EPDM,
 - wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych stal 0H18N9 (1.4301),
 - montaż kotwami.
 - Zastawka naścienna z przełotem prostokątnym opuszczana w dół (przelewowa)
 - wysokość warstwy przelewowej: 19cm. B=100cm, Hzas=100cm, Hزاب=110cm - 1 szt.
 - wysokość warstwy przelewowej: 33cm. B=120cm, Hzas=140cm, Hزاب=120cm - 1 szt.
 - wysokość warstwy przelewowej: 11cm. B=60cm, Hzas=60cm, Hزاب=100cm - 1 szt.
 - Napęd elektryczny montowany bezpośrednio na ramie zastawki O/Z
 - 3 stronnie szczelna,
 - obustronnie szczelna do 0,6 bar wg DIN19569 cz 4, klasa szczelności 4
 - uszczelnienie miękkie za pomocą uszczelki obwodowej,
 - materiał uszczelki EPDM,
 - wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych stal 0H18N9 (1.4301),
 - montaż kotwami.
- Zasuwa wrzecionowa kanałowa na rurociągu doprowadzającym ścieki DN600 - 1 szt.
 - napęd ręczny (kółko),
 - obustronnie szczelna do 0,6 bar wg DIN19569 cz 4, klasa szczelności 5
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301),
 - korpus - żeliwo,
 - ciśnienie robocze - 1,0 bar
 - sposób montażu: naścienny, kotwami.

5.9.12. Reaktor biologiczny – ob. nr 6

Roboty związane z przebudowa i rozbudowa wg ST-02 Roboty rozbiórkowe i demontażowe , ST-04 Roboty betonowe i żelbetowe.

Zakres przebudowy i rozbudowy reaktora biologicznego obejmuje:

- demontaż istniejącego wyposażenia komór,
- naprawę konstrukcji żelbetowej 0,5m pod i powyżej powierzchni ścieków,
- demontaż istniejącej przegrody żelbetowej,
- demontaż istniejącej przegrody drewnianej,
- budowę stałej przegrody żelbetowej oddzielającą strefy ścisłej nityfikacji od stref zmiennych i denityfikacji,
- demontaż istniejącego systemu recyrkulacji,
- demontaż istniejącej instalacji dawkowania węgla organicznego,
- montaż nowych mieszadeł wolnoobrotowych,
- montaż nowych rusztów napowietrzających wraz z rurociągami doprowadzającymi oraz armatura sterującą
- montaż nowych mieszadeł pompujących (3szt. każde o mocy 5,5kW; $Q=57,3 \div 382\text{m}^3/\text{h}$) wraz z rurociągami recyrkulacji wewnętrznej oraz przepływomierzami o wydajności $Q=57,3 \div 382\text{m}^3/\text{h}$, DN200 każdy.

- montaż nowej instalacji dawkovania węgla organicznego do rurociągu recyrkulacji wewnętrznej,
- montaż nowych rurociągów doprowadzających i odprowadzających ścieki i osady,
- wymiana istniejących zastawek odpływowych na nowe z napędem elektrycznym
- budowę nowych ciągów komunikacyjnych w postaci pomostów oraz nowych nawierzchni na istniejących i nowo usypanych skarpach okalających.

Reaktor biologiczny będzie składał się z :

- stref nityfikacyjnych zlokalizowanych w istniejącym bloku; wymagana łączna kubatura 2 880m³,
- stref denityfikacyjnych w pozostałej części bloku o poj. 2 880 m³,

W strefach denityfikacji wydzielona zostanie strefa zmienna o poj. 1 920 m³ wyposażona zarówno w system napowietrzania jak i w mieszadła wolnoobrotowe. W ten sposób istnieje możliwość zmiany pojemności strefy nityfikacji w zakresie 2880-3840-4800 m³, a strefy denityfikacji w zakresie 2880-1920-960 m³.

Strefy nityfikacji i denityfikacji oddzielone od siebie zapomoga stałej przegrody żelbetonowej z możliwością przepływu dolnej jej części.

W procesie tym należy zapewnić recyrkulację wewnętrzną 75%÷500%, a zewnętrzną 50%÷150% ilości ścieków dopływających do bloku.

Obliczeniowe zapotrzebowanie tlenu do prowadzenia biologicznych procesów oczyszczania ścieków wynosić będzie ok. 490,0 kg/h.

Sprawność napowietrzania drobnopęcherzykowego wynosi 2% na głębokość 0,305m (stopa). Stąd

$OTE = (4,5 : 0,305) * 2 = 29,5 \%$ do dalszych obliczeń przyjęto 25%

1Nm³ powietrza zawiera 0,276 kgO₂

Przy sprawności 25% ilość wykorzystywanego tlenu z 1m³ powietrza wynosi

$0,276 * 0,25 = 0,069 \sim 0,07 \text{ kgO}_2/\text{m}^3$

Zapotrzebowanie powietrza wynosi więc

$Q_{pmax} = 490 : 0,07 = 7000 \text{ Nm}^3/\text{h}$

5.9.12.1. Komora denityfikacji – ob. nr 6/1.

W każdej z komór przewidziano montaż po 1 mieszadło wolnoobrotowym:

Należy zamontować **mieszadła** o następujących parametrach:

- ilość 1szt. w komorze (łącznie 3szt.)
- śmigło ok.1700mm,
- prędkość obrotowa 30obr/min
- moc silnika 3,4kW,
- ochrona IP68
- klasa izolacji F
- wykonanie:
 - agregat poziomy, zatapialny, budowa blokowa, modułowa,
 - napęd przenoszony poprzez przekładnię planetarną dwustopniową,
 - uszczelnienie mechaniczne – czołowe SiC/SiC,
 - buforowa komora olejowa,
 - kabel sieciowy i sterujący: 10 m,
 - dławnica kabla z możliwością szybkiego rozłączania,
 - zabezpieczenie termiczne: bimetale w uzwojeniu silnika,
 - elektroda przeciwwilgociowa,
- materiały:
 - korpus: żeliwo GG-25
 - śmigło: żywica epoksydowa wzmocniona włóknem szklanym (monolityczne),
 - wał: stal nierdzewna

Wszystkie mieszadła zostaną osadzone na prowadnicach 100mm x100mm i wyposażone w żurawik ze stali ocynkowanej o udźwigu dostosowanym do ciężaru mieszadła oraz linę rezerwową (o tej samej średnicy i długości co lina główna) zapięta do mieszadła i pomostu.

5.9.12.2. Komora zmienna – ob. nr 6/2.

- W każdej z komór przewidziano montaż po 2 mieszadła wolnoobrotowe:

Należy zamontować **mieszadła** o następujących parametrach:

- ilość 2 szt. w komorze (łącznie 6 szt.)
- śmigło ok. 1700mm,
- prędkość obrotowa 30obr/min
- moc silnika 3,4kW,
- ochrona IP68
- klasa izolacji F
- wykonanie:
 - agregat poziomy, zatapalny, budowa blokowa, modułowa,
 - napęd przenoszony poprzez przekładnię planetarną dwustopniową,
 - uszczelnienie mechaniczne – czołowe SiC/SiC,
 - buforowa komora olejowa,
 - kabel sieciowy i sterujący: 10 m,
 - dławnica kabla z możliwością szybkiego rozłączania,
 - zabezpieczenie termiczne: bimetale w uzwojeniu silnika,
 - elektroda przeciwwilgociowa,
- materiały:
 - korpus: żeliwo GG-25
 - śmigło: żywica epoksydowa wzmocniona włóknem szklanym (monolityczne),
 - wał: stal nierdzewna

Wszystkie mieszadła zostaną osadzone na prowadnicach 100mm x 100mm i wyposażone w żurawik ze stali ocynkowanej o udźwigu dostosowanym do ciężaru mieszadła oraz linę rezerwową (o tej samej średnicy i długości co lina główna) zapięta do mieszadła i pomostu.

➤ W każdej z komór przewidziano montaż **rusztu napowietrzającego**:

- wydajność rusztu winna umożliwić wprowadzenie takiej ilości powietrza aby zapewnić obliczeniowe zapotrzebowanie tlenu do prowadzenia biologicznych procesów oczyszczania ścieków które wynosi ok. 490,0 kg/h.

Systemu napowietrzania zbudowany z:

- rusztów stalowych o całkowitej długość 7,5mw wersji rusztu wyjmowanego o kształcie kwadratowym o wymiarach 80 mm x 80 mm x 2mm wykonanych z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej (gat. wg oznaczenia DIN 1.4301)
- dyfuzorów rurowych o długości 750 mm wykonanego z korpusu polipropylenowego o membranie wykonanej z kauczuku silikonowego z warstwą antybakteryjną.

W jednym ciągu biologicznym zainstalowano:

- Dyfuzory napowietrzające rurowe z membraną silikonową o długości 750 mm – 136 szt. (408szt w części zmiennej całego reaktora)
- Ruszt napowietrzający o profilu kwadratowym 80 mm x 80 mm x 2mm o długości 7,5m -5szt. (15szt. w części zmiennej całego reaktora)
- Łączniki M – 10 o długości 210 mm

5.9.12.3. Komora nitryfikacji – ob. nr 6/3.

➤ W każdej z komór przewidziano montaż **rusztu napowietrzającego**:

- wydajność rusztu winna umożliwić wprowadzenie takiej ilości powietrza aby zapewnić obliczeniowe zapotrzebowanie tlenu do prowadzenia biologicznych procesów oczyszczania ścieków które wynosi ok. 490,0 kg/h.

Systemu napowietrzania zbudowany z:

- rusztów stalowych o całkowitej długość 7,5mw wersji rusztu wyjmowanego o kształcie kwadratowym o wymiarach 80 mm x 80 mm x 2mm wykonanych z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej (gat. wg oznaczenia DIN 1.4301)
- dyfuzorów rurowych o długości 750 mm wykonanego z korpusu polipropylenowego o membranie wykonanej z kauczuku silikonowego z warstwą antybakteryjną.

W jednym ciągu biologicznym zainstalowano:

- Dyfuzory napowietrzające rurowe z membraną silikonową o długości 750 mm – 386 szt. (1158szt w części zmiennej całego reaktora)
- Ruszt napowietrzający o profilu kwadratowym 80 mm x 80 mm x 2mm o długości 7,5m -9szt. (27szt. w części zmiennej całego reaktora)
- Łączniki M – 10 o długości 210 mm

- W każdej z komór przewidziano montaż **zastawki naściennej** z przelotem prostokątnym opuszczana w dół (przelewowa) na wypływie
 - wysokość warstwy przelewowej: 15cm. B=100cm, Hzas=100cm, Hزاب=100cm - 1 szt. w komorze (łącznie 3 szt.)
 - Napęd elektryczny montowany bezpośrednio na ramie zastawki O/Z
 - 3 stronnie szczelna,
 - obustronnie szczelna do 0,6 bar wg DIN19569 cz 4, klasa szczelności 4
 - uszczelnienie miękkie za pomocą uszczelki obwodowej,
 - materiał uszczelki EPDM,
 - wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych stal 0H18N9 (1.4301),
 - montaż kotwami.
- W każdej z komór przewidziano montaż mieszadeł pompujących o następujących parametrach:
 - Ilość 1szt/komorę (łącznie 3 szt.)
 - Wydajność 57,3÷382,0m³/h,
 - Wysokość podnoszenia 1,5m
 - Zatapialna, pozioma pompa śmigłowa
 - Śmigło mieszadła: stal nierdzewna klasy ASTM 316;
 - Medium: ścieki komunalno-przemysłowe, Tmax= 40°C;
 - Wirnik śmigłowy o średnicy 580,0 mm;
 - Pompy przystosowane do współpracy z falownikiem
 - Silnik elektryczny: P2=5,5 kW, n=475 obr./min, 3~/400V/ 50Hz,
 - rozruch bezpośredni;
 - kabel sieciowy i sterujący: 10 m,
 - Uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: Węglik wolframu -Węglik wolframu
 - Uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: Węglik wolframu -Węglik wolframu

Rurociągi w obiekcie:

- Na rurociągu tłocznym recyrkulacji wewnętrznej DN350 stal nierdzewna 0H18N9 zostanie zamontowana następująca armatura pomiarowa i odcinająca:
 - Przepływomierz elektromagnetyczny:
 - ilość 1 szt./ komorę (łącznie 3 szt.)
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - wydajność - 55,0 ÷ 385,0 m³/h
 - średnica - DN200
 - wersja zanurzeniowa
 - Zasuwa odcinająca nożowa DN350
 - ilość 2 szt. / komorę (łącznie 6 szt.)
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - ciśnienie robocze - 1,0 bary
 - zabudowa międzykołnierzowa,
 - zawieradło ze stali kwasoodpornej ,
 - korpus: żeliwo szare z pokryciem antykorozyjnym proszkowym epoxy
 - Konstrukcja uszczelnienia musi umożliwiać doszczelnienie podczas pracy zasuwy (bez potrzeby wyłączania rurociągu z pracy i demontażu zasuwy)
 - konstrukcja korpusu zapobiegająca zaleganiu medium w przestrzeni uszczelniającej podczas zamykania noża
 - kształt dolnej krawędzi noża zapobiegający klinowaniu się
 - szczelność zasuw w obu kierunkach
 - dolna część płyty noża sfazowana
 - wszystkie elementy złączne, śruby, nakrętki, podkładki wchodzące w skład armatury w wykonaniu stal nierdzewna

- Na rurociągu sprężonego powietrza DN250, DN200, DN150 stal nierdzewna 0H18N9 zostanie zamontowana następująca armatura:
 - Przepustnice regulacyjne z napędem elektrycznym regulacyjnym
 - średnica DN125 – 1szt./komorę, DN200 – 1szt./ komorę
 - do zabudowy międzykołnierzowej,
 - wymagana szczelność 100 % dla obojdw kierunków przepływu
 - korpus przepustnic winien być wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG40 z pokryciem antykorozyjnym
 - dysk wykonany ze stali nierdzewnej 0H18N9 (1.4301);
 - wał wykonany ze stali nierdzewnej 1.4028 lub 1.4021.
 - podwójne łożyskowanie wyłącznie metalowe (brąz bądź inny metal stosowany na - łożyska).
 - nie dopuszcza się stosowania potrójnego łożyskowania.
 - uszczelnienie - NBR dla powietrza, wykładziny muszą być wymienne, kształt wykładziny musi zapewniać stabilne mocowanie w korpusie rurociągów,
 - regulacja przepustnicy od wskazań stężenia tlenu w komorze.
 - Przepustnica z napędem elektrycznym ON/OFF
 - średnica DN150 – 2szt./komorę,
 - do zabudowy międzykołnierzowej,
 - wymagana szczelność 100 % dla obojdw kierunków przepływu
 - korpus przepustnic w zakresie winien być wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG40 z pokryciem antykorozyjnym,
 - dysk wykonany ze stali nierdzewnej 0H18N9 (1.4301); bez poprzecznych uźebrowań
 - wał wykonany ze stali nierdzewnej
 - podwójne łożyskowanie wyłącznie metalowe (brąz bądź inny metal stosowany na - łożyska).
 - nie dopuszcza się stosowania potrójnego łożyskowania.
 - uszczelnienie - NBR dla powietrza, wykładziny muszą być wymienne, kształt wykładziny musi zapewniać stabilne mocowanie w korpusie rurociągów.
- W przypadku nadmiernej redukcji BZT₅ i niekorzystnej relacji węgla organicznego do azotu, przewidziano możliwość dawkowania zewnętrznego węgla organicznego (metanol itp.). Na rurociągu zewnętrznego węgla organicznego DN 32 – PVC-U zostanie zamontowana armatura:
 - Zawór stałego ciśnienia DN 32
 - ilość 1 szt./komorę (łącznie 3 szt.)
 - ciśnienie maksymalne 7,0 bar,
 - sposób montażu: klejony.
- Rurociąg doprowadzający ścieki DN600 – stal nierdzewna 0H18N9
- Rurociąg recyrkulacji zewnętrznej DN600 – stal nierdzewna 0H18N9

5.9.13. Komora pomiarowa – ob. nr 7C

Nowa komora pomiarowa na rurociągu osadu recyrkulowanego DN600 o wymiarach rzucie 2,50m x 2,15m i głębokości 2,85m z włazem stalowym z podwójnym kołnierzem montażowym, ocieplony z kominem wentylacyjnym o wymiarach: 1,0mx1,0.

Charakterystyka urządzeń

- Zasuwa nożowa z napędem ręcznym DN 600, PN10 – 1szt.
 - zasufa nożowa międzykołnierzowa z napędem ręcznym – kółko na kolumiencie,
 - do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
 - obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar
 - uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
 - materiał uszczelki obwodowej – NBR
 - korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
 - korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
 - płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej

- trzpień ze stali nierdzewnej
- nakrętka trzpienia z mosiądzu
- elementy łączne ze stali nierdzewnej
- pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)
- Zasuwa nożowa z napędem elektrycznym DN 600, PN10 – 1szt.
 - napęd elektryczny regulacyjny P = 0,75 kW pozostałe parametry jak dla zasuw nożowej z napędem ręcznym
- Wstawki montażowe DN 600 – 1szt.
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN 600–szt.
 - Zakres pomiaru przepływomierzy zamontowanych na rurociągu DN600: 114÷344 m³/h
- Rurociągi i kształtki ze stali nierdzewnej 0H18N9 DN600 o grubości ścianki min. 4mm.
- Przejścia rurociągów przez ściany – łańcuchowe DN 600 2szt.

Wszystkie elementy stalowe oraz instalacje wykonane z rur ze stali odpornej na korozję, 0H18N9 nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Elementy pomocnicze - typu podparcia i rozparcia (wykonane ze stali zwykłej) zabezpieczone będą antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe.

Śruby dla połączeń rurociągów i armatury – stal odporna na korozję.

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają elementy ze stali zwykłej stykające się z elementami ze stali węglowej ze stalą nierdzewną powinny być przedzielone przekładką z gumy lub innego tworzywa w celu zapobieżenia zjawisku dyfuzji atomów węgla.

Przejścia przez ściany będą wykonane z gilz stalowych nierdzewnych (wg projektu konstrukcyjnego) uszczelnionych łańcuchami uszczelniającymi.

5.9.14. Budynek dmuchaw – ob. nr 10, obiekt istniejący, przebudowywany

Demontaże i rozbiórki wg ST-02.

Przebudowa istniejącego obiektu obejmuje:

- demontaż istniejących dmuchaw,
- demontaż istniejących rurociągów wraz z armaturą,
- częściowy demontaż istniejących fundamentów,
- wykonanie nowych fundamentów pod dmuchawy,
- montaż nowych dmuchaw,
- montaż rurociągów w raz z armaturą odcinającą i kontrolno-pomiarową,
- Montaż szaf sterowniczych i zasilających,
- Wymiana istniejącej wentylacji.

Pomieszczenie wyposażone jest w suwnicę, ręczną o udźwigu **3,2T**.

- W nowym rozwiązaniu istniejący budynek dmuchaw będzie spełniał dotychczasową funkcję technologiczną. Zespół dmuchaw wykorzystywany będzie do zasilania systemu dyfuzorów ułożonych na dnie komór nityfikacji.
- Praca dmuchaw sterowana będzie automatycznie w zależności od stężenia tlenu rozpuszczonego w komorach napowietrzania. Wstępnie przewiduje się przesyłanie sygnału z sondy tlenowej do zaworu regulacyjnego na doprowadzeniu powietrza do danej sekcji komory nityfikacji. Przysięgnięcie lub zwiększenie stopnia otwarcia będzie powodowało zmianę ciśnienia w głównym rurociągu powietrza. Wydajność dmuchaw będzie sterowana w taki sposób, aby zapewnić stałe, założone ciśnienie w rurociągu.
- Dmuchawy współpracować będą z układem rurociągów magistralnych doprowadzających powietrze do poszczególnych komór nityfikacji.
- Przewiduje się zastosowanie dmuchaw jednostopniowych, niskociśnieniowych dmuchaw śrubowych napędzanych silnikami elektrycznymi dostarczającymi bez pulsacji powietrze wolne od oleju.
- Przewiduje się sterowanie wydajnością dmuchaw poprzez utrzymywanie stałego zadanego ciśnienia w głównym kolektorze powietrza. Na gałęziach zasilających sprężonym powietrzem poszczególne sekcje rusztu napowietrzającego zamontowane będą zawory regulacyjne, których stopień otwarcia będzie sterowany wskazaniem sondy tlenowej zamontowanej w obszarze działania danego rusztu.

- System sterowania zapewni utrzymanie odpowiedniego stężenia tlenu w reaktorach oraz będzie nadzorować stan pracy dmuchaw, raportując do systemu komputerowego zarówno aktualne parametry pracy, jak i wszelkie awarie, ostrzeżenia, itp,

W obiekcie należy zamontować 3 (2+1) dmuchawy.

Wymagania w zakresie dostawy i montażu dmuchaw:

W ramach kontraktu należy dostarczyć i zamontować 3 zespoły dmuchaw o następujących parametrach:

- Wydajność 2350 Nm³/h każda dmuchawa
 - Spręż 0,6atm = 6,0m
 - Moc 55kW
 - regulacja wydajności w zakresie od 100- 45%
- Warunki zewnętrzne:
 - temperatura powietrza: T_{pow.} = 20°C, max temp. ssania- 35°C
 - wilgotność względna: RH = 60%
 - ciśnienie atmosferyczne: P = 1,013 bara abs.
 - Max. wielkość silnika elektrycznego: 55 kW
 - Max. poziom hałasu w/g normy ISO 3744:
 - dmuchawy wyposażone będą w obudowy dźwiękochłonne, które zmniejszą emisję hałasu z poziomu 97,0 dB do poziomu 77,0dB w odległości 1m od urządzenia.
 - Ponadto przewiduje się, że poziom hałasu pochodzący od rurociągów będzie zredukowany (poprzez zastosowanie izolacji) do poziomu <85dB

Zakres dostawy

W ramach kontraktu należy dostarczyć kompletne urządzenia obejmujące poniższe pozycje (zakres dla jednego kompletu):

- dmuchawę z silnikiem elektrycznym
- obudowę dźwiękochłonną
- ramę fundamentową
- lokalną szafę sterowniczą
- filtr na ssaniu
- automatyczny zawór rozruchowy
- zawór przeciwwrotny
- tłumik pulsacji
- tłumik drgań
- urządzenia pomiarowe i niezbędne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczenia.
- nadrzędną szafę sterowniczą
- specjalne narzędzia
- instrukcja montażu w języku polskim

Oprzyrządowanie jednostek powinno zawierać:

- manometr różnicowy na wlotowym filtrze powietrza
- wyłącznik wysokiej temperatury powietrza wlotowego
- wyłącznik od wskazań stanów niestatecznych – z przekazem sygnału do systemu AKPiA
- wyłącznik wysokiej temperatury oleju – z przekazem sygnału do systemu AKPiA
- wskaźnik temperatury oleju – z przekazem sygnału do systemu AKPiA
- wskaźnik ciśnienia oleju – z przekazem sygnału do systemu AKPiA
- wskaźnik ciśnienia różnicowego na filtrze oleju

Rurociągi sprężonego powietrza:

O średnicach DN250,350,400mm wykonać ze stali kwasoodpornej typu 0H18N9.

Powinny być zaopatrzone w izolację dźwiękochłonną. Izolacja wykonana z mat dźwiękochłonnych o grubości około 30mm na osnowie gumowej pokrytej aluminium. Wymagana odporność mat na temperaturę około 80°C.

Na rurociągu tłocznym zamontowana jest armatura zaporowa i pomiarowa w postaci kompensatorów, tłumików hałasu, zaworów zwrotnych, przepustnic oraz czujników temperatury i ciśnienia. Po

zamontowaniu rurociągu i dopasowaniu elementów mocujących należy sprawdzić szczelność połączeń kołnierзовych i spawanych.

Poszczególne odcinki pasować w montażu. Podpory dopasować po ustawieniu dmuchaw i zmontowaniu rurociągów. Podpory wykonać ze stali kwasoodpornej (profili zamkniętych i blachy) OH18N9.

Spawanie rurociągów wykonać zgodnie z technologią spawania stali kwasoodpornej w osłonie odpowiedniego gazu i z zastosowaniem odpowiednich materiałów spawalniczych. Do połączeń kołnierзовych zastosować śruby nakrętki i podkładki ze stali kwasoodpornej. Do kotwienia elementów wsporczych zastosować kompletne śruby kotwowe wklejane ze stali kwasoodpornej.

Ciśnienie robocze w rurociągu będzie wynosiło 0,6 bara (0,06Mpa) Po zmontowaniu wszystkich rurociągów, przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 1bar (0,1Mpa).

5.9.15. Osadniki wtórne – ob. nr 7/1,7/2

Komorza rozdziału - ob. nr 7A (przy osadnikach wtórnych)

Istniejące osadniki wtórne będą pełniły dotychczasową funkcję.

Demontaże i rozbiórki wg ST-02.

Zakres przebudowy i rozbudowy obiektu obejmuje:

- demontaż istniejącego wyposażenia osadnika
- montaż nowego zgarniacza części pływających do istniejącego pomostu,
- montaż koryta odpływowego ścieków z dwustronnym przelewem pilastym,
- montaż nowych rurociągów,
- montaż koryta odpływowego cz. pływających
- montaż istniejących pomp osadu wraz z zamontowanymi do rurociągów ssących zgrzebłami zgarniacza dennego,
- naprawę konstrukcji żelbetowej powyżej zwierciadła ścieków oraz 0,5m poniżej zwierciadła ścieków,
- naprawa bieżni oraz montaż systemu podgrzewania bieżni,
- montaż w komorze rozdziału ob. nr 7A zasuw nożowych regulacyjnych z napędem elektrycznym,
- montaż pompy osadu nadmiernego w komorze osadu 7a przy osadniku wtórnym nr 7/2 oraz budowa studni z armatura towarzyszącą i czyszczakiem rewizyjnym na rurociągu osadu nadmiernego
- montaż w komorze osadu przy osadniku wtórnym nr 7/1 rurociągu koagulantu wraz z zaworem dozującym stałego ciśnienia,
- montaż rurociągu wody technologicznej DN200 w komorze spustu ścieków oczyszczonych z osadników wtórnych,
- budowa studni z czyszczakiem i zasuwą nożową na rurociągu części pływających,
- budowa komór pomiarowych na rurociągu osadu nadmiernego
- podwyższenie (nadbudowa) istniejących komór osadu.

Dla uzyskania równego rozdziału ścieków na dwa osadniki w komorze rozdziału – ob. nr 7A zamontowano:

- zasuw nożowych regulacyjnych DN600 z napędem elektrycznym - 2 szt.,
 - zasuwą nożową międzykołnierзовą,
 - napęd elektryczny regulacyjny P = 0,75 kW
 - do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
 - obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar
 - uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
 - materiał uszczelki obwodowej – NBR
 - korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
 - korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
 - płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej
 - trzpień ze stali nierdzewnej
 - nakrętka trzpienia z mosiądzu
 - elementy łączne ze stali nierdzewnej

- pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)
- stopień otwarcia (przepływ) będzie regulowany od pomiaru poziomu ścieków w osadnikach (przestrzeń pomiędzy korytem odpływowym ścieków, a korytem części pływających).

W celu usprawnienia usuwania osadu z dna osadników należy zmienić lokalizację (zamiana miejscami) pomp osadu zamocowanych do istniejącego pomostu.

Osad z dna osadników podawany istniejącymi pompami do podwyższonego koryta środkowego grawitacyjnie kierowany do reaktora biologicznego jako osad recykulowany lub do zbiornika osadu nadmiernego jako osad nadmierny. Podwyższenie koryta osadu skutkuje nadbudową istniejących komór osadu.

Do usuwania części pływających z istniejących osadników wtórnych o średnicy 18,0 m zamontowano zgarniacz ślimakowy, w skład którego wchodzi następujące elementy:

Zgarniacz pływający :

wykonany w postaci jednego lub kilku połączonych ze sobą ślimaków. Centralna rura na której znajdują się zwoje ślimaka pełni funkcję deflektora części pływających. Zwoje ślimaka ukierunkowane przeciwnie transportują części pływające do leja ssawnego części pływających z prędkością max. 30 mm/s.

Lej zbiorczy części pływających :

Regulacja z poziomu pomostu jezdnego wysokością krawędzi przelewowej, o konstrukcji pływającej w wyniku trwałego połączenia z elementami ślimaka, gwarantuje stabilną pracę systemu przy zmiennym poziomie ścieków w osadniku.

Pompa zatapialna części pływających:

O mocy 4,1 kW 230/400 V, z uchwytem ślizgowym i uszczelnieniami elastomerowymi po stronie ssawnej i tłocznej sprzęgła. Prowadnica mocowana do pomostu jezdnego zapewnia łatwy montaż/demontaż pompy. Pompa dostosowana do ciągłego tłoczenia mieszaniny części pływających, wody i powietrza. Wydajność max. pompy - ok. 15 m³/h.

Przewód ciśnieniowy części pływających:

Rurociąg ze stali nierdzewnej o średnicy DN 80 ułożony od pompy do rynny części pływających.

Elementy montażowe zgarniacza ślimakowego:

Profile ze stali nierdzewnej o przekroju prostokątnym, mocowane do istniejącego pomostu jezdnego osadnika z zastosowaniem przekładek izolacyjnych zabezpieczających przed korozją elektrostatyczną, oraz uchylnych ramion z tworzywa sztucznego kompensujących zmienny poziom ścieków w osadniku.

Napęd zgarniacza ślimakowego:

Napęd przekładniowy pływającego zgarniacza ślimakowego, o mocy 0,12 kW, 230/400 V, nie wymaga smarowania, minimalna klasa ochrony IP54.

Wykonanie materiałowe:

Elementy zgarniacza wykonane ze stali nierdzewnej AISI304 oraz materiałów elastomerowych i termoplastycznych odpornych na działanie ścieków. Napęd przekładniowy i pompa zatapialna wykonane ze stali miękkiej zabezpieczonej powłoką antykorozyjną.

Szafa sterownicza:

- Wyłącznik główny
- Wyłącznik awaryjny
- Ogrzewanie szafy wewnętrznej sterowane termostatem
- Sterownik LOGO wraz z niezbędnymi modułami DI/DO
- Sterowanie napędami
- Sterowanie ogrzewaniem postojowym silników
- Sygnalizacja pracy/awarii za pomocą lampek sygnalizacyjnych
- Wybór trybu pracy za pomocą przełączników
- Możliwość sterowania ręcznego i automatycznego każdego napędu
- Sygnały bezpieczeństwa pracy i awarii wszystkich napędów

Na rurociągu części pływających DN150 z PE, zaprojektowano studzienkę $\phi 1200$ (SC- 1), w której zamontowano:

- Czyszczak rewizyjny , z zaworem hydrantowym, kołnierzowy - umożliwia wgląd do wnętrza rurociągu, mechaniczne czyszczenie lub płukanie sieci oraz usuwanie zatorów przepływu medium
 - Przyłącze kołnierzowe (wg PN-EN 1092-2) DN 150

- Korpus i pokrywa okna rewizyjnego: żeliwo GGG-40
- Ochrona antykorozyjna: powłoka z farby epoksydowej zewn. i wewn. min. 250 mm
- Uszczelka pokrywy: guma NBR
- Śruba, nakrętka i podkładka pokrywy: stal nierdzewna 1.4301
- Zawór hydrantowy ZH-52
 - Korpus i nasada hydrantowa: odlew aluminiowy AK11
 - Trzpień zaworu: mosiądz
- zasuwę nożową z napędem ręcznym (OFF/ON)
 - zasuwę nożową międzykołnierza z napędem ręcznym – kółko ,
 - do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
 - obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar
 - uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
 - materiał uszczelki obwodowej – NBR
 - korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
 - korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
 - płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej
 - trzpień ze stali nierdzewnej
 - nakrętka trzpienia z mosiądzu
 - elementy łączne ze stali nierdzewnej
 - pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)

W celu przeciwdziałania tworzeniu się bakterii nitkowatych zaprojektowano dozowanie koagulantu do osadu recyrkulowanego. Koagulant podawany będzie do komory osadu przy osadniku wtórnym nr 7/1. W celu kontroli ilości podawanego koagulantu na wylocie z rurociągu zamontowano zawór stałego ciśnienia.

Koryto odpływowe z przelewem

Dla odprowadzenia ścieków z osadnika projektuje się prostokątne koryto odpływowe wyposażone w dwustronny przelew pilasty ze stali nierdzewnej 0H18N9.

5.9.16. Komora osadu - ob. nr 7a (przy osadnikach wtórnych)

W komorze osadu 7a zamontowano pompę zatapialną przetłaczającą osad nadmierny do zbiornika osadu nadmiernego (ob. nr 31) o parametrach:

- Ilość - 1 szt.
- Wydajność – 72m³/h=20l/s,
- Wysokość podnoszenia – 7,5m,
- Moc silnika – 3,1kW.
- pompa wirowa, odśrodkowa, o blokowej budowie,
- zatapialna pompa z uchwytem ślizgowym i elementem sprzęgającym z kolanem wylotowym i podwójnymi prowadnicami
- dwa niezależnie uszczelnienia mechaniczne, pierścienie uszczelniające zewnętrzne wykonane z odpornego na korozję np. węgla wolframu.
- półotwarty, samooczyszczający się wirnik z utwardzonymi krawędziami do min. 45 HRC współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej.
- stopień ochrony IP 68,
- komora olejowa separująca silnik od kanału przepływowego pompy wypełniona olejem niegroźnym dla środowiska oraz być wyposażona w czujnik wilgoci.
- wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych nie wymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej,
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.

- silnik pompy powinien mieć wbudowany przynajmniej jeden czujnik kontrolujący szczelność komory olejowej współpracujący z układem sygnalizującym możliwość zawilgocenia komory inspekcyjnej silnika,
- chłodzenie silnika z zewnątrz przez otaczający go pompowany czynnik, maksymalna temperatura otoczenia + 40 °C
- przewód zasilający co najmniej 10 m długości
- dopuszczalne zatopienie pomp powinno być nie mniejsze niż 20m

Wyciąganie pompy przewidziano za pomocą żurawia ze stali ocynkowanej o udźwigu dostosowanym do ciężaru pompy umieszczonego na koronie komory osadu.

Armaturę odcinającą oraz czyszczącą zamontowano w nowoprojektowanej studzience $\phi 1500$:

- Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN150:
 - przeznaczony do instalacji ciśnieniowych dla mediów mocno zanieczyszczonych z zawiesiną,
 - zespół zamknięcia - kula unoszona przez przepływ cieczy i wprowadzana do kieszeni bocznej, całkowicie poza przekrój przepływu,
 - korpus - epoksydowany,
 - konstrukcja kieszeni bocznej zaworu pozwala na samooczyszczenie się kuli,
 - specjalne wykonanie kuli (wydmuszka powlekana elastomerem)
 - pokrywa rewizyjna umożliwiająca czyszczenie zaworu bez konieczności jego demontażu z rurociągu
 - praca w położeniu poziomym
 - PN10
- Zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN150:
 - Zasuwa nożowa międzykołnierzowa (OFF/ON)
 - Do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
 - Obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze : 10 bar
 - Uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
 - Materiał uszczelki obwodowej – NBR
 - Korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
 - Korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
 - Płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej
 - Trzpień ze stali nierdzewnej
 - Nakrętka trzpienia z mosiądzu
 - Elementy łączne ze stali nierdzewnej
 - Napęd ręczny - kółko
 - Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)
- Czyszczak rewizyjny , z zaworem hydrantowym, kołnierzowy - umożliwia wgląd do wnętrza rurociągu, mechaniczne czyszczenie lub płukanie sieci oraz usuwanie zatorów przepływu medium
 - Przyłącze kołnierzowe (wg PN-EN 1092-2) DN 150
 - Korpus i pokrywa okna rewizyjnego: żeliwo GGG-40
 - Ochrona antykorozyjna: powłoka z farby epoksydowej zewn. i wewn. min. 250 mm
 - Uszczelka pokrywy: guma NBR
 - Śruba, nakrętka i podkładka pokrywy: stal nierdzewna 1.4301
- Zawór hydrantowy ZH-52
 - Korpus i nasada hydrantowa: odlew aluminiowy AK11
 - Trzpień zaworu: mosiądz

5.9.17. Ujęcie ścieków oczyszczonych

Oczyszczone ścieki będą wykorzystane jako woda technologiczna do zaspokojenia potrzeb technologicznych do procesu oczyszczania. Zaprojektowano rurociąg wody technologicznej DN200 z PE z komory zbiorczej ścieków oczyszczonych do pompowni wody technologicznej (ob. nr 16).

5.9.18. Komora pomiarowa – ob. nr 7B

Nowa komora pomiarowa na rurociągu osadu nadmiernego DN150 o wymiarach rzucie 2,50m x 1,7m i głębokości 2,10m z włazem stalowym z podwójnym kołnierzem montażowym, ocieplony z kominem wentylacyjnym o wymiarach: 1,0mx1,0.

Charakterystyka urządzeń

- Zasuwa nożowa z napędem ręcznym DN 150, PN10 – 1szt.
 - zasuwa nożowa międzykołnierzowa z napędem ręcznym – kółko na kolumie,ce,
 - do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
 - obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar
 - uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
 - materiał uszczelki obwodowej – NBR
 - korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
 - korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
 - płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej
 - trzpień ze stali nierdzewnej
 - nakrętka trzpienia z mosiądzu
 - elementy łączne ze stali nierdzewnej
 - pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)
- Zasuwa nożowa z napędem elektrycznym DN 150, PN10 – 1szt.
 - napęd elektryczny regulacyjny P = 0,75 kW pozostałe parametry jak dla zasuw nożowej z napędem ręcznym
- Wstawki montażowe DN 150 – 1szt.
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN 150–1szt.
 - Zakres pomiaru przepływomierzy zamontowanych na rurociągu DN150: 110÷350 m³/h
- Rurociągi i kształtki ze stali nierdzewnej 0H18N9 DN150 o grubości ścianki min. 4mm.
- Przejścia rurociągów przez ściany – łańcuchowe DN 150 2szt.

Wszystkie elementy stalowe oraz instalacje wykonane z rur ze stali odpornej na korozję, 0H18N9 nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Elementy pomocnicze - typu podparcia i rozparcia (wykonane ze stali zwykłej) zabezpieczone będą antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe.

Śruby dla połączeń rurociągów i armatury – stal odporna na korozję.

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają elementy ze stali zwykłej stykające się elementy ze stali węglowej ze stalą nierdzewną powinny być przedzielone przekładką z gumy lub innego tworzywa w celu zapobieżenia zjawisku dyfuzji atomów węgla.

Przejścia przez ściany będą wykonane z gilz stalowych nierdzewnych (wg projektu konstrukcyjnego) uszczelnionych łańcuchami uszczelniającymi.

5.9.19. Pompownia osadu wstępnego– ob. nr 9A

Pompownia wód nadosadowych i odcieków – ob. nr 15

Istniejący reaktor proponuje się zaadaptować na pompownię osadu wstępnego oraz wód osadowych.

Demontaże i rozbiórki wg ST-02.

Zakres modernizacji obiektu obejmuje:

- demontaż istniejącego wyposażenia reaktora tj.
- demontaż istniejących pomp oraz orurowania z przepompowni osadu chemicznego i przepompowni wód nadosadowych,
- rozbiórka przepompowni osadu chemicznego,
- rozbiórka przepompowni wód nadosadowych,
- rozbiórka komory szybkiego mieszania,
- demontaż silosu na wapno oraz likwidacja fundamentu,
- budowa nowej ściany w istniejącym reaktorze,
- montaż nowego pomostu,
- montaż istniejących pomp w odpowiednich częściach pompowni,

- montaż nowych rurociągów wraz z armaturą.

Osad z osadników wstępnych będzie grawitacyjnie podawany do przepompowni osadu wstępnego - ob. nr 9A rurociągiem DN200 ze stali nierdzewnej 0H18N9, następnie pompowo do zagęszczaczy grawitacyjnych rurociągiem DN200 z PE.

Do przepompowywania osadu wstępnego do zagęszczaczy proponuje się wykorzystanie istniejącej pompy o parametrach:

- Wydajność – 145m³/h=40,3l/s,
- Wysokość podnoszenia – 8,0m,
- Moc – 2,0kW.

Wody nadosadowe z modernizowanych zagęszczaczy grawitacyjnych oraz odcieki z nowoprojektowanego budynku zagęszczania i odwadniania osadu będą grawitacyjnie kanałem DN300 dopływały do pompowni wód nadosadowych i odcieków -ob. nr 15. Wody nadosadowe oraz odcieki pompowo będą tłoczone rurociągiem DN250 do studni rozprężnej, a dalej kanałem grawitacyjnym DN300 wraz z dopływającymi ściekami sanitarnymi, częściami płynącymi do studni przed budynkiem krat.

Do przepompowywania wód nadosadowych proponuje się wykorzystanie istniejącej pompy o parametrach:

- Wydajność – 145m³/h=40,3l/s,
- Wysokość podnoszenia – 8,0m,
- Moc – 2,0kW.

Charakterystyka armatury na rurociągach:

- Zawór zwrotny kulowy DN200 – 1szt. rurociąg osadu
DN250 – 1szt. rurociąg odcieków
 - z wulkanizowaną kulą, kołnierzowy.
 - Korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG-40.
 - Zakres średnic DN50 do DN400. Pełen przełot przez zawór.
 - Przyłącze kołnierzowe wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501), PN 10.
 - Długość zabudowy wg DIN 3202, F6.
 - Kula z żeliwa szarego GG-25, nawulkanizowana gumą NBR.
 - Uszczelka pokrywy z gumy NBR znajduje się w rowkach pomiędzy pokrywą a korpusem.
 - Ochrona antykorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie powłoka z farby epoksydowej wykonywana metodą fluidyzacji
- Zasuwa nożowa z napędem ręcznym DN200 – 1szt. rurociąg osadu
DN250 – 1szt. rurociąg odcieków
 - zasuwka nożowa międzykołnierzowa z napędem ręcznym - kółko
 - do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10
 - obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar
 - uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
 - materiał uszczelki obwodowej – NBR
 - korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
 - korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25)
 - płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej
 - trzpień ze stali nierdzewnej
 - nakrętka trzpienia z mosiądzu
 - elementy łączne ze stali nierdzewnej
 - pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P)
- Rurociągi i kształtki ze stali nierdzewnej 0H18N9: DN200, DN250, DN300 o grubości ścianki min. 3mm.
- Przejście rurociągu przez ściany – łańcuchowe DN 200 - 2szt. DN250 – 1szt., DN300-1szt.
- Elementy pomocnicze - typu podparcia i rozparcia (wykonane ze stali zwykłej) zabezpieczone będą antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe.
- Śruby dla połączeń rurociągów i armatury – stal odporna na korozję.

- Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają elementy ze stali zwykłej stykające się elementy ze stali węglowej ze stalą nierdzewną powinny być przedzielone przekładką z gumy lub innego tworzywa w celu zapobieżenia zjawisku dyfuzji atomów węgla.
- Przejścia przez ściany będą wykonane z gilz stalowych nierdzewnych (wg projektu konstrukcyjnego) uszczelnionych łańcuchami uszczelniającymi.

5.9.20. Grawitacyjne zagęszczacze osadu wstępnego - ob. nr 13/1, 13/2

Istniejące 2 zagęszczacze grawitacyjne po przebudowie będą w nowym układzie pełnić rolę grawitacyjnych zagęszczaczy osadu wstępnego. Z uwagi na odpowiednio długi czas zatrzymania osadu, w zagęszczaczu dochodzić będzie do generowania lotnych kwasów tłuszczowych LKT. Obiekty będą hermetyzowane, a powietrze odprowadzane z zagęszczaczy będzie oczyszczane na biofiltrze.

Zakres modernizacji zagęszczaczy obejmuje:

- Demontaż mieszadła wraz z pomostem,
- Demontaż koryta odpływowego,
- Demontaż koryta dopływowego,
- Montaż mieszadła prętowego,
- Wykonanie pomostu żelbetowego,
- Montaż stalowego koryta odpływowego do odbioru cieczy nadosadowej
- Hermetyzacja zbiornika.

Demontaże i rozbiórki zgodnie ze ST-02" Roboty rozbiórkowe i demontażowe (obiektów liniowych , kubaturowych i demontaż instalacji i wyposażenia w obiektach)"

Wykonanie pomostu wg ST-04 Roboty betonowe i żelbetowe

Hermetyzacja zbiornika zgodnie ze ST-14 Roboty elewacyjne z ociepleniem (oraz hermetyzacja obiektów-przykrycia panelami)

W zbiorniku zamontowane będzie mieszadło prętowe wykonane ze stali nierdzewnej typu 0H18N9. Urządzenia montowane w zbiorniku zagęszczacza powinny spełniać następujące wymagania:

1. Mieszadło prętowe

- | | |
|--|--------------------------------------|
| • średnica wewnętrzna zbiornika | 7,50m |
| • głębokość przy ścianie | 3,60m |
| • szerokość ramy mieszadła | 6,0m |
| • rozstaw prętów ramy | 350mm |
| • zgarniacz osadu do leja | 4 listwy zgarniające o wys. ok.200mm |
| • moc zainstalowana | 0,37 kW. |
| • napęd mieszadła przystosowany do pracy | ciągłej |
| • prędkość obrotowa mieszadła | 0,1obr/min |
| • materiał | stal nierdzewna 0H18N9 |

Zaleca się, aby dostawca mieszadła prętowego wykonał pełne wyposażenie zagęszczacza wraz instalację zasilającą i sterującą. Wykonawca zobowiązany jest do doboru wyposażenia o założonych parametrach technicznych gwarantujących pełne wymieszanie komory.

2. Koryto odbioru cieczy nadosadowej

Koryta odpływowe należy wykonać ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 o wymiarach:

- B=30cm,
- H=40cm,
- koryto wyposażone zostanie w przelew dwustronny pilasty na podporach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9

3. Rurociągi

- Odprowadzenie zanieczyszczonego powietrza DN100.
- Istn. odpływ osadu DN200,
- Istn. odpływ cieczy nadosadowej DN200.

5.9.21. Przepompownia osadu nadmiernego, zagęszczonego wstępnego, wody technologicznej - ob. nr 16

Przepompownię osadu nadmiernego, zagęszczonego wstępnego i wody technologicznej zlokalizowano w istniejącej starej przepompowni – ob. nr 16.

Przebudowa istniejącej przepompowni polegała będzie na wykonaniu:

- Demontażu istniejących pomp,
- Demontażu rurociągów wraz z armaturą,
- Rozbiórka i budowa nowych schodów wewnętrznych,
- Montaż nowych pomp osadu nadmiernego i osadu zagęszczonego wstępnego,
- Montaż zestawu hydroforowego,
- Montaż nowoprojektowanych rurociągów wraz z armaturą,
- Napraw konstrukcji ścian,
- Wymiany instalacji wod-kan, wentylacji, ogrzewania, instalacji elektrycznych i automatyki oraz stolarki okiennej i drzwiowej.

Przebudowa komory ścieków oczyszczonych :

- Demontaż istniejącej kraty ręcznej,
- Demontaż schodów stalowych,
- Rozbiórka pomostu,
- Demontaż istniejących rurociągów,
- Likwidacja istniejących otworów,
- Likwidacja wejścia i zamurowanie otworu drzwiowego,
- Montaż włazów wraz z kominkiem wentylacyjnym,
- Montaż rurociągów wody technologicznej wraz z armaturą

Demontaże i rozbiórki zgodnie ze ST-02” Roboty rozbiórkowe i demontażowe (obiektów liniowych , kubaturowych i demontaż instalacji i wyposażenia w obiektach)”

Wykonanie fundamentów wg ST-04 „Roboty betonowe i żelbetowe”.

W pompowni zainstalowane zostaną urządzenia o następujących parametrach:

- Pompa osadu wstępnego zagęszczonego 2 szt. o parametrach:
 - Wydajność - 3,0 do 9,0m³/h
 - Wysokość podnoszenia - 30,0m
 - Moc - 2,2kW
 - Typ - ślimakowa
- Pompa osadu nadmiernego zmieszanego 2 szt. o parametrach:
 - Wydajność - 11,0 do 60,0m³/h
 - Wysokość podnoszenia - 20,0m
 - Moc - 9,2kW
 - Typ - ślimakowa
- Pompa osadu przefermentowanego - 1szt.
 - Wydajność - 10-40m³/h,
 - Moc - 7,5kW,
 - Ciśnienie - 8bar
 - Typ - ślimakowa

Charakterystyka pomp:

- pompy montowane na poziomie suchym
- wirnik otwarty wykonany z żeliwa
- wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej,
- uszczelnienie wału pompy – podwójne uszczelnienie mechaniczne,
- ułożyskowanie – łożyska toczne, żywotność łożysk – min. 50 000 godzin prac
- obudowa silnika, obudowa pompy, wirnik i stopa sprzęgająca pompy wykonane zostaną z żeliwa. W miejsce żeliwa, zamiennie mogą być zastosowane elementy ze stali kwasoodpornej.

Wydajność pomp regulowana jest za pomocą falownika. Na projektowanych rurociągach tłocznych i ssawnych przewidziano montaż armatury odcinającej.

- Zestaw hydroforowy o parametrach:
 - Wydajność - 109,0 do 170,0m³/h
 - Wysokość podnoszenia - 70,0m
 - Moc - 18,5kW

Zestawy hydroforowe powinny być wyposażone w:

- armaturę na ssaniu pomp – zawory odcinające,
- armaturę na tłoczeniu pomp – zawory odcinające, zawory zwrotne,
- kolektor ssawny i tłoczny z rur stalowych kwasoodpornych
- membranowe zbiorniki ciśnieniowe tłumiące uderzenia hydrauliczne w sieci, PN16
- konstrukcja wsporcza ze stali kwasoodpornej 0H18N9
- manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia,
- pompy zamontowane na ramie ze stali kwasoodpornej 0H18N9,
- zabezpieczenie przed sucho biegiem,
- sterowanie zestawem poprzez przetwornicę częstotliwości
- szafki sterownicze.

Zagęszczony osad wstępny z zagęszczaczy grawitacyjnych – ob. nr 13 podawany będzie z pompowni do nowego zbiornika osadu zmieszanego zagęszczonego – ob. nr 32.

Rurociągi osadu zagęszczonego z armaturą:

- Rurociąg ssący osadu wstępnego zagęszczonego zmieszanego DN150 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN80
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu międzykołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary
- Rurociąg tłoczny osadu wstępnego zagęszczonego zmieszanego DN100 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zawór zwrotny kulowy DN100
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - materiał kula – NBR, EPDM korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
 - Zasuwa odcinająca DN100
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary

Osad nadmierny z nowego zbiornika osadu nadmiernego – ob. nr 31 podawany z pompowni do zagęszczania mechanicznego - ob. nr 18.

Rurociągi osadu nadmiernego z armaturą:

- Rurociąg ssący osadu nadmiernego DN150 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN100
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary
- Rurociąg tłoczny osadu nadmiernego DN150 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zawór zwrotny kulowy DN150
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - materiał kula – NBR, EPDM korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary
 - Zasuwa odcinająca DN150

- ilość 2 szt.
- sposób montażu międzykołnierzowy,
- napęd ręczny (kółko),
- materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
- Ciśnienie robocze - 2,0 bary

Rurociągi osadu przefermentowanego z armatura:

- Rurociąg ssący osadu przefermentowanego DN150 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN150
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu międzykołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumieńce (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo.
 - Ciśnienie robocze - 1,0 bar
- Rurociąg tłoczny osadu przefermentowanego DN150 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zawór zwrotny kulowy DN150
 - ilość 1 szt.
 - sposób montażu międzykołnierzowy,
 - materiał kula – NBR, EPDM korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 8,0 bar
 - Zasuwa odcinająca DN150
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu międzykołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumieńce (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo.
 - Ciśnienie robocze - 8,0 bar

Woda technologiczna (oczyszczone ścieki) z komory spustu ścieków oczyszczonych przy osadnikach wtórnych grawitacyjnie spływa do komory przy przepompowni osadu nadmiernego, zagęszczonego wstępnego i wody technologicznej - ob. nr 16, a następnie za pomocą zestawu hydroforowego podawana jest do: budynku krat, separatora i płuczki piasku, budynku zagęszczania i odwadniania osadu oraz stacji zlewnej. Hydrofor wyposażony jest w armaturę zwrotną oraz odcinającą, manometr i przetwornik ciśnienia, a także zabezpieczenie przed sucho biegiem. Pompy posadowione są na ramie wykonanej ze stali nierdzewnej. Ze względu na możliwość występowania zanieczyszczeń w oczyszczonych ściekach, na rurociągu ssawnym i tłocznym przewidziano filtr siatkowy (samoczyszczący). Czyszczenie filtra odbywać się będzie strumieniem wody przepływającej przez filtr, po automatycznym otwarciu się zaworu kulowego ½" wyposażonego w napęd elektryczny, zlokalizowanego na rurociągu spustowym DN20 odprowadzającym wody popłuczne. Otwarcie zaworu będzie następowało po przekroczeniu zadanej wartości różnicy ciśnień przed i za filtrem - pomiar różnicy ciśnień odbywać się będzie przy użyciu czujników ciśnień (czujniki ciśnienia wg projektu automatyki). Popłuczyny z obu filtrów trafiać będą do odwodnienia liniowego posadzki po czym do studzienki 400x400 zlokalizowanej w najniższym punkcie pompowni.

Rurociągi wody technologicznej z armatura:

- Rurociąg ssący wody technologicznej DN200 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN200
 - ilość 1 szt.
 - sposób montażu międzykołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 1,0 bary
 - Filtr siatkowy samoczyszczący DN200
 - ilość 1 szt.
 - sposób montażu międzykołnierzowy,
 - materiał wkład – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 1,0 bary
- Rurociąg tłoczny wody technologicznej DN150 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN150
 - ilość 1 szt.
 - sposób montażu międzykołnierzowy,

- napęd ręczny (kółko),
- materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
- Filtr siatkowy samoczyszczący DN150
 - ilość 1 szt.
 - sposób montażu międzykołnierzowy,
 - materiał wkład – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,

Specyfikacjami związanymi z przebudową i rozbudową budynku pompowni osadów są : ST-02, ST-04, ST-06, ST-12, ST-13, ST-20.

5.9.22. Zbiornik osadu nadmiernego– ob. nr 31.

Do magazynowania osadu nadmiernego surowego przewiduje się zbiornik pełniący rolę zbiornika nadawy osadu przed podaniem go do zagęszczarki mechanicznej.

Przewiduje się zorganizowanie tego obiektu w istniejących osadnikach Imhoffa.

Przebudowa i rozbudowa istniejącego osadnika Imhoffa polega na wykonaniu:

- Demontażu istniejącego wyposażenia,
- Wyburzeniu zewnętrznych kanałów żelbetowych (w tym piaskownika),
- Wykonaniu hermetycznego przykrycia zbiornika,
- Wykonaniu rurociągu przelewowego,
- Montaż ujęcia zanieczyszczonego powietrza,
- Wykonanie muru oporowego od strony komory fermentacyjnej,
- Montażu nowych mieszadeł średnioobrotowych

Demontaże i rozbiórki zgodnie ze ST-02” Roboty rozbiórkowe i demontażowe (obiektów liniowych , kubaturowych i demontaż instalacji i wyposażenia w obiektach)”

Osad usuwany z osadników wtórnych gromadzony w zbiorniku, po zaadaptowaniu na ten cel części istniejącego osadnika Imhoffa o poj. ok.500m³. Czas magazynowania osadu w zbiorniku wynosi ok.1,5doby

Mieszadła:

W celu wymieszania osadu w zbiornikach zamontowane zostanie mieszadło średnioobrotowe o wale pionowym:

- Ilość – 2 szt (po 1 mieszadło na komorę)
- Znamionowa moc silnika 3,8 kW
- Prędkość obrotowa 860 obr/min
- wykonanie: GP - obudowa silnika ze stali kwasoodpornej ASTM 316L;
- instalacja: do montażu na prowadnicy, Lx50x50 mm;
- wirnik śmigłowy o średnicy 370 mm; stal kwasoodporna ASTM316L;
- zwężka strumieniowa;
- czujnik przecieku FLS w komorze stojana;
- uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: Węglik wolframu - Węglik wolframu
- uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: Węglik wolframu - Węglik wolframu

Aby zapewnić wymieszanie ścieków mieszadła powinny być skierowane pod kątem 25° wg rys. technologicznego. Mieszadła wyposażone w żurawik ze stali ocynkowanej o udźwigu do 125kg i zasięgu 2,5m.

Rurociągi:

- rurociąg doprowadzający osad – DN150 – stal nierdzewna 0H18N9
- rurociąg odprowadzający osad – DN150 – stal nierdzewna 0H18N9
- rurociąg awaryjny DN200 – stal nierdzewna 0H18N9
- rurociągi odprowadzające zanieczyszczające powietrze - Dz160 PE100 SDR 26

Nowo projektowane przewody doprowadzające i odprowadzające osad ułożyć według wytycznych zgodnie z rysunkiem technologicznym.

Na zbiorniku zamontować przykrycie z laminatu poliestrowo-szklanego. Warstwa laminatu od strony zewnętrznej o długotrwałej odpornością na działanie warunków atmosferycznych i promieni UV. Warstwa laminatu od strony wnętrza zbiornika o długotrwałej odpornością na działanie kropli i związków występujących pod przekryciem. Pokrycie dachowe, składające się z elementów korytkowo-prostokątnych ułożonych na koronie zbiornika z elementów powłokowych, w kształcie odwróconego koryta, o przekroju poprzecznym w kształcie fragmentu łuku, wykonanych całkowicie z laminatu

poliestrowo-szklanego. Łączone w całość za pomocą zakładkowego połączenia śrubowego ze stali A4 pomiędzy sąsiednimi elementami korytkowymi. Każde zakładkowe połączenie śrubowe elementów pokrycia uszczelnąć dwoma rzędami uszczelki wykonanych z tworzywa EPDM. Odległości od śrub skręcających elementy między sobą oraz kotew mocujących płyty pokrycia do żelbetowej konstrukcji zbiornika nie większa jak 330 [mm]. Elementy pokrycia zamontowane z jednej strony na kątowniku zamocowanym do wewnętrznej ścianie osadnika, natomiast z drugiej strony na koronie zbiorników. Odprowadzenie opadów atmosferycznych na zewnątrz zbiornika na przylegający grunt. Elementy przykrycia oraz kątowniki zamontowane do za pomocą kotew ze stali A4. Elementy łączące ze stali kwasoodpornej. W przekryciu włączy rewizyjne oraz króćce wentylacyjne. Uszczelnienia połączeń elementów uszczelką z EPDM.

5.9.23. Zbiornik osadu zagęszczanego zmieszanego – ob. nr 32.

Do magazynowania osadu zmieszanego zagęszczanego przewiduje się zastosowanie zbiornika pełniącego rolę zbiornika nadawy osadu przed podaniem go do WKF-u. Przewiduje się zorganizowanie tego obiektu w istniejących osadnikach Imhoffa. Przebudowa i rozbudowa istniejącego osadnika Imhoffa polegała będzie na wykonaniu:

- Demontażu istniejącego wyposażenia,
- Wyburzeniu zewnętrznych kanałów żelbetowych (w tym piaskownika),
- Wykonaniu przykrycia zbiornika,
- Montaż rurociągu przelewowego,
- Montaż ujęcia zanieczyszczonego powietrza
- Wykonanie muru oporowego od strony komory fermentacyjnej,
- Montażu nowego mieszadła średnioobrotowego.

Demontaże i rozbiórki zgodnie ze ST-02” Roboty rozbiórkowe i demontażowe (obiektów liniowych, kubaturowych i demontaż instalacji i wyposażenia w obiektach)”

Osad wstępny zagęszczony grawitacyjnie oraz osad nadmierny zagęszczony mechanicznie proponuje się gromadzić w zbiorniku, po zaadaptowaniu na ten cel części istniejącego osadnika Imhoffa o poj. ok. 250 m³. Czas magazynowania osadu w zbiorniku wynosi ok. 2,5 doby.

Osad zagęszczony do zbiornika będzie podawany za pomocą pomp zlokalizowanych w pompowni osadu (obiekt nr 16) – osad wstępny, oraz budynku odwadniania (obiekt nr 18) – osad nadmierny.

Mieszadła:

W celu wymieszania osadu w zbiornikach zamontowane zostanie mieszadło średnioobrotowe o wale pionowym:

- Ilość – 1 szt.
- Znamionowa moc silnika 3,8 kW
- Prędkość obrotowa 860 obr/min
- wykonanie: GP - obudowa silnika ze stali kwasoodpornej ASTM 316L;
- instalacja: do montażu na prowadnicy, Lx50x50 mm;
- wirnik śmigłowy o średnicy 370 mm; stal kwasoodporna ASTM316L;
- czujnik przecieku FLS w komorze stojana;
- uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: Węglik wolframu - Węglik wolframu
- uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: Węglik wolframu - Węglik wolframu

Aby zapewnić wymieszanie ścieków mieszadła powinny być skierowane pod kątem 10° wg rys. technologicznego. Mieszadło wyposażone w żurawik ze stali ocynkowanej o udźwigu do 125 kg i zasięgu 2,5 m.

Rurociągi:

- rurociągi doprowadzające osad – DN150 – stal nierdzewna 0H18N9
- rurociąg odprowadzający osad – DN150 – stal nierdzewna 0H18N9
- rurociąg awaryjny DN200 – stal nierdzewna 0H18N9
- rurociągi odprowadzające zanieczyszczające powietrze - Dz160 PE100 SDR 26

Nowo projektowane przewody doprowadzające i odprowadzające osad ułożyć według wytycznych zgodnie z rysunkiem technologicznym.

Na zbiorniku zamontować przykrycie z laminatu poliestrowo-szklanego. Warstwa laminatu od strony zewnętrznej o długotrwałej odpornością na działanie warunków atmosferycznych i promieni UV. Warstwa laminatu od strony wnętrza zbiornika o długotrwałej odpornością na działanie kropli i związków występujących pod przekryciem. Pokrycie dachowe, składające się z elementów korytkowo-

prostokątnych ułożonych na koronie zbiornika z elementów powłokowych, w kształcie odwróconego koryta, o przekroju poprzecznym w kształcie fragmentu łuku, wykonanych całkowicie z laminatu poliestrowo-szklanego. Łączone w całość za pomocą zakładkowego połączenia śrubowego ze stali A4 pomiędzy sąsiednimi elementami korytkowymi. Każde zakładkowe połączenie śrubowe elementów pokrycia uszczelniać dwoma rzędami uszczelki wykonanych z tworzywa EPDM. Odległości od śrub skręcających elementy między sobą oraz kotew mocujących płyty pokrycia do żelbetowej konstrukcji zbiornika nie większa jak 330 [mm]. Elementy pokrycia zamontowane z jednej strony na kątowniku zamocowanym do wewnętrznej ścianie osadnika, natomiast z drugiej strony na koronie zbiorników. Odprowadzenie opadów atmosferycznych na zewnątrz zbiornika na przylegający grunt. Elementy przykrycia oraz kątowniki zamontowane do za pomocą kotew ze stali A4. Elementy łączne ze stali kwasoodpornej. W przekryciu włączy rewizyjne oraz króćce wentylacyjne. Uszczelnienia połączeń elementów uszczelką z EPDM.

5.9.24. Zbiornik osadu przefermentowanego– ob. nr 33.

Do odgazowania osadu przefermentowanego i jednocześnie do pełnienia funkcji zbiornika nadawy na prasę do odwadniania osadu przewiduje się zorganizowanie tego obiektu w części istniejącego osadnika Imhoffa o pojemności ok.250m³. Czas magazynowania osadu w zbiorniku będzie wówczas wynosił ok.2,5doby.

Modernizacja istniejącego osadnika Imhoffa polegała będzie na wykonaniu:

- Demontażu istniejącego wyposażenia,
- Wyburzeniu zewnętrznych kanałów żelbetowych (w tym piaskownika),
- Wykonaniu przykrycia zbiornika,
- Montaż rurociągu przelewowego,
- Montaż ujęcia zanieczyszczonego powietrza
- Wykonanie muru oporowego od strony komory fermentacyjnej,
- Montażu nowego mieszadła średnioobrotowego

Demontaże i rozbiórki zgodnie ze ST-02" Roboty rozbiórkowe i demontażowe (obiektów liniowych , kubaturowych i demontaż instalacji i wyposażenia w obiektach)"

Mieszadła:

W celu wymieszania osadu w zbiornikach zamontowane zostanie mieszadło średnioobrotowe o wale pionowym:

- Ilość – 1 szt .
- Znamionowa moc silnika 3,8 kW
- Prędkość obrotowa 860 obr/min
- wykonanie: GP - obudowa silnika ze stali kwasoodpornej ASTM 316L;
- instalacja: do montażu na prowadnicy, Lx50x50 mm;
- wirnik śmigłowy o średnicy 370 mm; stal kwasoodporna ASTM316L;
- zwężka strumieniowa;
- czujnik przecieku FLS w komorze stojana;
- uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: Węglik wolframu - Węglik wolframu
- uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: Węglik wolframu - Węglik wolframu

Aby zapewnić wymieszanie ścieków mieszadła powinny być skierowane pod kątem 25° wg rys. technologicznego. Mieszadła wyposażone w żurawik ze stali ocynkowanej o udźwigu do 125kg i zasięgu 2,5m.

Rurociągi:

- rurociągi doprowadzające osad – DN200 – stal nierdzewna 0H18N9
- rurociąg odprowadzający osad – DN150 – stal nierdzewna 0H18N9
- rurociąg awaryjny DN200 – stal nierdzewna 0H18N9
- rurociągi odprowadzające zanieczyszczające powietrze - Dz160 PE100 SDR 26

Nowo projektowane przewody doprowadzające i odprowadzające osad ułożyć według wytycznych zgodnie z rysunkiem technologicznym.

Na zbiorniku zamontować przykrycie z laminatu poliestrowo-szklanego. Warstwa laminatu od strony zewnętrznej o długotrwałej odpornością na działanie warunków atmosferycznych i promieni UV. Warstwa laminatu od strony wnętrza zbiornika o długotrwałej odpornością na działanie kropli i związków występujących pod przekryciem. Pokrycie dachowe, składające się z elementów korytkowo-prostokątnych ułożonych na koronie zbiornika z elementów powłokowych, w kształcie odwróconego koryta, o przekroju poprzecznym w kształcie fragmentu łuku, wykonanych całkowicie z laminatu poliestrowo-szklanego. Łączone w całość za pomocą zakładkowego połączenia śrubowego ze stali

A4 pomiędzy sąsiednimi elementami korytkowymi. Każde zakładkowe połączenie śrubowe elementów pokrycia uszczelnić dwoma rzędami uszczeltek wykonanych z tworzywa EPDM. Odległości od śrub skręcających elementy między sobą oraz kotew mocujących płyty pokrycia do żelbetowej konstrukcji zbiornika nie większa jak 330 [mm]. Elementy pokrycia zamontowane z jednej strony na kątowniku zamocowanym do wewnętrznej ścianie osadnika, natomiast z drugiej strony na koronie zbiorników. Odprowadzenie opadów atmosferycznych na zewnątrz zbiornika na przylegający grunt.

Elementy przykrycia oraz kątowniki zamontowane do za pomocą kotew ze stali A4 . Elementy złączne ze stali kwasoodpornej. W przekryciu włączy rewizyjne oraz króćce wentylacyjne. Uszczelnienia połączeń elementów uszczelką z EPDM.

5.9.25. Budynek przeróbki osadu: Pomieszczenie zagęszczania osadu ob. nr 18; Silos na wapno ob. nr 19; Pomieszczenie odwadniania osadu ob. nr 20; Pomieszczenie dozowania polielektrolitu ob. nr 21; Rozdzielnia ob. nr 24.

5.9.25.1. Instalacja zagęszczania osadu.

Zagęszczanie osadu nadmiernego prowadzić na mechanicznej zagęszczarce taśmowej. Instalacja zostanie zamontowana w nowym budynku technologicznym, w którym znajdować będzie się również wydzielone pomieszczenie na instalacje odwadniania i ewakuacji osadu, stacje przygotowania polielektrolitu dla zagęszczania i odwadniania osadu oraz rozdzielnia elektryczna.

Zagęszczanie prowadzić przez 7 dni w tygodniu przez 8 godzin dla średniej ilości osadu. Przy takich założeniach wydajność zagęszczarki wynosi ok. 50m³/h.

W skład kompletnej instalacji zagęszczania osadu wchodzi następujące urządzenia:

- Pompa doprowadzająca osad uwodniony ze zbiornika osadu nadmiernego do prasy zagęszczającej osad zainstalowana w przepompowni osadu nadmiernego, zagęszczonego wstępnego, przefermentowanego, wody technologicznej ob. nr 16
- Trójkomorowa stacja przygotowania polielektrolitu wraz z pompą dozującą
- Zagęszczarka taśmowa
- Pompa osadu zagęszczonego
- Armatura odcinająca i pomiarowa

Zagęszczarka wraz z pompą podającą osad zagęszczony do nowego zbiornika osadu zagęszczonego zmieszanego będzie znajdowała się w pomieszczeniu zagęszczania osadu ob. nr 18 o wymiarach w rzucie 6,0m x 9,0m. Stacja przygotowania polielektrolitu wraz z pompami dawkującymi zlokalizowana w pomieszczeniu dozowania polielektrolitu ob. nr 21 o wymiarach 6,0m x 9,0m.

W pomieszczeniu zagęszczania osadu zamontowano urządzenia:

- Zagęszczarka osadu wyposażona w przetwornik częstotliwości, osłonę dźwiękoszczelną oraz hermetyczną obudowę o parametrach:
 - Ilość osadu surowego - 2850 kgsmo/d tj. 407 m³/d o uwodnieniu 99,3 %
 - Wydajność urządzenia - 51,0 m³/h
 - Czas pracy - 8h/d
 - Zużycie flokulantu - 1,5 do 3,5 g/kgsmo
 - Zawartość suchej masy na odpływie - ok. 6 do 8%
 - Ilość wody do mycia sit - 3,2 m³/h.
 - Ilość urządzeń - 1 szt.
- Pompa osadu zagęszczonego:
 - Wydajność - 1,8-10,0 m³/h
 - Ciśnienie - 4-8 bar
 - Moc - 5,5 kW
 - Typ - ślimakowa
 - Zabezpieczona przed sucho biegiem,
 - Przystosowana do współpracy z falownikiem.
- Pompa wody do czyszczenia sita:
 - Wydajność - 4,5 m³/h
 - Ciśnienie - 4 bar
 - Moc - 3,0 kW

- Typ - wirnikowa
 - Zabezpieczona przed sucho biegiem,
 - Wyposażenie zasilające i sterownicze oraz panel operatorski.
- Automatyczna stacja roztwarzania flokulantu zainstalowana w pomieszczeniu dozowania polielektrolitu ob. nr 21 w skład której wchodzi:
- Pompa koncentratu
 - Wydajność - 5 do 26,0 m³/h
 - Ciśnienie - 1 do 2 bar
 - Wysokość ssania - 0,3-0,4 bar
 - Moc - 0,37kW
 - Typ - śrubowa
 - Zabezpieczona przed sucho biegiem,
 - Pompa dozująca
 - Wydajność - 400 do 2100,0 l/h
 - Ciśnienie - 2 bar
 - Moc - 0,75 kW
 - Typ - śrubowa
 - Przystosowana do współpracy z falownikiem.
 - Stacja dozowania flokulantu - zbiornik trójkomorowy (komora: zarobowa, dojrzewania, dozująca),
 - wydajność 2000l/h przy roztworze 0,1 %
 - moc 1,1 kW
 - pobór wody do roztwarzania 3000l/h
 - stacja trzykomorowa z pełnym wyposażeniem

Rurociągi z armaturą odcinającą i pomiarową:

- Rurociąg osadu nadmiernego DN150/100 – stal nierdzewna 0H18N9:
- Zasuwa odcinająca DN150
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumiencie (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo.
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary
- Pomiar przepływu (dostawca instalacji zagęszczania):
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - Wydajność - 5,0 - 60,0 m³/h
 - średnica - DN100
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary
- Zasuwa odcinająca DN100
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumiencie (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo.
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary
- Rurociąg osadu zagęszczonego DN150/100 – stal nierdzewna 0H18N9:
- Zawór zwrotny kulowy DN100
 - ilość 1 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - materiał kula – NBR, EPDM korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 8,0 bar
- Zasuwa odcinająca DN100
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumiencie (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo.
 - Ciśnienie robocze - 8,0 bar

- Zasuwa odcinająca DN65
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumnie (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo.
 - Ciśnienie robocze - 8,0 bar
- Pomiar przepływu (dostawca instalacji zagęszczania):
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - Wydajność - 1,6 - 10,0 m³/h
 - średnica - DN65
 - Ciśnienie robocze - 8,0 bary
- Zasuwa odcinająca DN150
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumnie (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo.
 - Ciśnienie robocze - 8,0 bary

Nowy budynek wyposażony będzie w instalację wody technologicznej, wod.kan, ogrzewanie, wentylację, oświetlenie wg ST-13, ST-18

5.9.25.2. Instalacja odwadniania osadu.

Instalację do odwadniania osadu zlokalizowano w nowym budynku. Prasa filtracyjna wraz z pompą nadawą będzie znajdowała się w pomieszczeniu odwadniania osadu ob. nr 20 o wymiarach w rzucie 6,0 m x 16,5 m. Natomiast stacja przygotowania polielektrolitu wraz z pompą dawującą będzie zlokalizowana w pomieszczeniu o wymiarach 6,0mx9,0 m razem z instalacją przygotowania polielektrolitu dla zagęszczania.

W skład kompletnej instalacji odwadniania osadu wchodzi następujące urządzenia:

- Pompa nadawy doprowadzająca osad ze zbiornika osadu przefermentowanego ob. nr 33 do prasy odwadniającej osad zainstalowana w przepompowni osadu nadmiernego, zagęszczonego wstępnego, przefermentowanego, wody technologicznej ob. nr 16
- Stacja przygotowania polielektrolitu wraz z pompą dozującą zainstalowana w ob. nr 21
- Pras filtracyjna z belkami bocznymi komorowo-membranowa z konstrukcją nośną
- Przenośnik ślimakowy z komora zrzutu do transportu osadu odwodnionego
- Mieszarka osadu odwodnionego z wapnem
- Przenośnika ślimakowego do transportu wapna
- Przenośnika ślimakowego poziomego do transportu osadu wymieszanego z wapnem
- Przenośnika ślimakowego skośnego do transportu osadu wymieszanego z wapnem

Prasa z możliwością sterowania długością czasu opróżniania, w przypadku gdy osad odwadniany będzie podawany do kontenera i wywożony poza teren oczyszczalni.

Do czasu wybudowania suszarni osad higienizować wapnem i wywozić poza teren oczyszczalni ciągnikami. Dla tego celu zostało zaprojektowano pomieszczenie o wym. 12,0x4,8 m. Awaryjnie osad będzie składowany na istniejącym awaryjnym magazynie osadu.

Docelowym etapem przeróbki osadu na terenie oczyszczalni będzie proces suszenia osadu w suszarni solarnej. W zakresie niniejszego opracowania przewidziane jest jedynie zarezerwowanie terenu na potrzeby budowy suszarni solarnej.

W pomieszczeniu odwadniania osadu przyjęto następujące urządzenia:

- Prasa filtracyjna z belkami bocznymi komorowo-membranowa z konstrukcją nośną:
 - Czas pracy: 3 cykle na dobę – czas pracy do 8h;
 - Ilość osadu 120m³/d przy 3,3%sm.
 - Ilość placka filtracyjnego: 12600dm³/d
 - Ilość placka na cykl przy 3 cyklach: 4200dm³
 - Dla prasy membranowej faktor sprasowania przyjęto: 0,8
 - Pojemność prasy membranowej: 5250dm³
 - Temperatura osadu: 30°C
 - Belki boczne mają kształt prostokątny, wykonane ze stali wysokojakościowej, pokrytej płaszczem ze stali nierdzewnej, na powierzchniach stykających się z płytami filtracyjnymi,

- odpornej na korozję i ścieranie.
 - Bateria filtracyjna wykonana z PP.
 - Stację dozowania polielektrolitu -1szt.
 - wydajność 4000l/h przy roztworze od 0,05 - 0,1 %
 - moc 5,0 kW
 - pobór wody do roztwarzania 6000l/h
 - stacja trzykomorowa z pełnym wyposażeniem
 - Pompa dozująca polielektrolitu - 1szt.
 - wydajność 1 – 4 m³/h,
 - moc 2,2kW,
 - ciśnienie 8 bar
 - Przystosowana do współpracy z falownikiem.
 - Przenośnik spiralny **P1** z komorą zrzutu - 1 szt.
 - Przepustowość przenośnika 4,0 ÷ 6,0 m³/h
 - Długość: ok. 8500 mm
 - Kąt instalacji: 0°
 - Napęd: 1,5 kW,
 - Klasa ochronny IP 55
 - Wykładzina z tworzywa sztucznego – odporna na ścieranie – grubość 10 mm
 - Koryto U-kształtne przystosowane do odbioru osadu spod prasy
 - Przenośnik spiralny bezwałowy **P2** do transportu wapna - 1szt
 - Przepustowość przenośnika 1,0 m³/h
 - Długość: ok. 7 500 mm
 - Kąt instalacji: 6°
 - Koryto rynny w kształcie litery O grubości 2,5 mm
 - Koryto, lej oraz kątowniki wykonane ze stali 1.4301 (AISI304)
 - Moc silnika 0,55 kW
 - Mieszarka osadu odwodnionego z wapnem - 1szt.
 - Przepustowość 5 m³/h
 - Mieszarka dwuwałowa
 - Ilość obrotów 32 – 35 obr./min.
 - Moc silnika 3,0 kW
 - Zasilanie 400 V 50Hz
 - Klasa ochronny IP 55
 - Bezwałowy przenośnik spiralny **P3** poziomy - 1 szt.
 - Przepustowość przenośnika 4,0 ÷ 6,0 m³/h
 - Długość: ok. 1 500 mm
 - Kąt instalacji: 0°
 - Napęd: 1,5 kW,
 - Klasa ochronny IP 55
 - Wykładzina z tworzywa sztucznego – odporna na ścieranie – grubość 10 mm
 - Koryto U-kształtne, pokrywy stal AISI 304, spirala stal specjalna
 - Bezwałowy przenośnik spiralny **P3** skośny - 1 szt.
 - Przepustowość przenośnika 4,0 ÷ 6,0 m³/h
 - Długość: ok. 5 200 mm
 - Kąt instalacji: 30°
 - Napęd: 1,5 kW,
 - Klasa ochronny IP 55
 - Wykładzina z tworzywa sztucznego – odporna na ścieranie – grubość 10 mm
 - Koryto U-kształtne z górnym wlotem i dolnym wylotem,
 - Koryto, pokrywy stal AISI 304, spirala stal specjalna
- Rurociągi z armaturą odcinającą i pomiarową:
- Rurociąg osadu przefermentowanego DN150 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN150
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu międzykołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumie (kółko),

- materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo.
- Ciśnienie robocze - 8,0 bar
- Pomiar przepływu:
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu międzykołnierzowy,
 - Wydajność - 10,0 - 40,0 m³/h
 - średnica - DN100
 - Ciśnienie robocze - 8,0 bary
- Rurociąg polielektrolitu DN32 – PCV-U:
- Zawór zwrotny kulowy DN32
 - ilość 1 szt.
 - materiał – PVC-U,
 - Ciśnienie robocze - 8,0 bar
- Pomiar przepływu:
 - ilość 1 szt,
 - sposób montażu międzykołnierzowy,
 - Wydajność - 1,0 - 4,0 m³/h
 - średnica - DN32
 - Ciśnienie robocze - 8,0 bar
- Zawór odcinający DN32
 - ilość 1 szt,
 - materiał – PVC-U,
 - Ciśnienie robocze - 8,0 bar

Budynek wyposażony będzie w instalację wody technologicznej, wod.kan, ogrzewanie, wentylację, oświetlenie wg ST-13, ST-18

Sterowanie będzie odbywało się lokalnie automatycznie lub ręcznie z szafy sterowniczej. Praca urządzeń będzie wizualizowana w centralnej dyspozytorni.

5.9.26. Instalacja oczyszczania powietrza – biofiltr - ob. nr 38

Zakłada się neutralizację powietrza odciąganego z obiektów potencjalnie stanowiących największe zagrożenie emisji złośliwych tj:

- Zagęszczacze grawitacyjne osadu wstępnego,
- Zbiornik osadu zmieszanego zagęszczonego,
- Zbiornik osadu nadmiernego
- Zbiornik osadu przefermentowanego.

Eliminację odorów i organicznych związków lotnych o niskiej koncentracji metodą tlenowej degradacji zanieczyszczeń przez mikroorganizmy, znajdujące się w materiale filtracyjnym (biomasie).

Biofiltracja będzie stosowana do skutecznej filtracji wielu zanieczyszczeń występujących w powietrzu, szczególnie związków organicznych, ale również nieorganicznych, takich jak siarkowodor i amoniak. Zastosowanie biofiltracji pozwoli na redukcję organicznych związków lotnych o ponad 90%, a odorów o ponad 95 %. Biofiltry mają zapewnić typowe redukcje zanieczyszczeń na poziomie 90-95 % dla powietrza zawierającego poniżej 2-3 g związków węgla w 1 m³. Wynoszą one, odpowiednio:

- dla związków alifatycznych pow. 95 %
- dla rozpuszczalników chlorowanych pow. 90 %
- dla gazów pochodzenia siarkowego pow. 95 %
- dla terpenów pow. 98 %
- organicznych związków lotnych pow. 90 %
- odorów pow. 95 %

Zastosować urządzenia niewrażliwe na korozję i przystosowane do pracy w warunkach niskich temperatur otoczenia oraz okresowego braku dopływu powietrza. Powinny posiadać automatyczne układy sterowania parametrami procesu i instalacje alarmowe informujące o nieprawidłowościach zaistniałych w trakcie eksploatacji (nie będą wymagać stałej obsługi). Zaopatrzone w mikroprocesorowy układ monitoringu oczyszczonego powietrza z ciągłym zbieraniem danych dotyczących koncentracji gazów charakterystycznych np. siarkowodoru i metanu. Instalację zamontować na płycie fundamentowej o wymiarach w rzucie 3,4x8,8m.

Biofiltr dla 1000 m³/h gazu wyposażony jest w:

- 1 włącz
- 1 komplet dysz

- 1 pompę o mocy. 0,32 kW
- 3 czujniki poziomu wraz z włącznikami (Błąd/Min/Max)
- 1 zawór magnetyczny
- 1 zasuwa 1" wraz z króćcem przelewowym
- 1 zabezpieczenie przed suchobiegiem
- 1 ogrzewanie elektryczne (przeciw zamarzaniu) (3,5kW)

Wewnątrz pomieszczenia technicznego sterowni znajdują się urządzenia:

- Wentylator : wydajność max. 1200 m³/h powietrza - przy 1000 m³/h - 1400 Pa; obudowa i łopaty wykonane z PP, PPs; moc silnika max. 0,75 kW , 400 V/50 Hz
- Kolumna nawilżania
- Armatura

Obudowa biofiltrów składa się z :

- Kontenera o budowie dwuściennej, stal na zewnątrz, wewnątrz PE-HD, 5 mm:
- Wymiary zewnętrzne: ok. 6,10 m x 2,20 m x 1,70 m (L x S x W)
- Wymiary wewnętrzne: ok. 5,00 m x 2,00 m x 1,70 m (L x S x W)
- Wewnątrz kryza zapobiegająca wydostawaniu się gazów na styku ścianki i materiału wsadowego.
- Warstwa filtracyjna o wysokości ok. 1 700 mm drewno z korzeni drzew rwanego wzdłuż włókna, bpc BT 50/100 ,właz rewizyjny DN 300

Zużycie energii (wentylator, pompy, sterowanie) przy wydajności 1000 m³/h ok. 1,1 kW

Woda dla wydajności 1000 m³/h

ok. 10 l/h

Ogrzewanie przeciw zamarzaniu

ok. 3,5 W

W celu zapewnienia prawidłowego działania instalacji należy:

- doprowadzić wodę do nawilżacza powietrza
- odprowadzić nadmiar wody z nawilżacza powietrza
- odprowadzić wodę infiltracyjną ze zbiornika biomasy biofiltra
- wykonać instalację wentylacyjną od punktu poboru powietrza z obiektów, do kołnierza wlotu wentylatora.
- doprowadzić energię elektryczną oraz instalację uziemiającą i odgromową
- wykonać płytę fundamentową.

5.9.27. Zamknięte komory fermentacyjne – ob. nr 12/1 i 12/2

5.9.27.1. Bilans wskaźnikowy osadów.

Według Imhoffa jednostkowa ilość suchej masy osadu nadmiernego świeżego zmieszanego z osadem wstępnym wynosi 85g/Md.

Średnia ilość osadu przy RLM = 50 190 wyniesie zatem: 50 190 x 0,085 = 4 266 kgsm/d

Maksymalna ilość przy RLM = 57 600 = 4 900 kgsm/d

5.9.27.2. Bilans osadów.

L.P	Rodzaj osadu	Uwodnienie [%]	Ciężar [kg _{sm} /d]		Objętość [m ³ /d]	
			średnio	maksymalnie	średnio	maksymalnie
1	2	3	4		6	
1.	Osad wstępny	97,5	2 106,0	2 681,0	84,2	107,2
2.	Osad wstępny zagęszczony	96,0	2 106,0	2 681,0	52,7	67,0
3.	Osad nadmierny	99,3	2 084,0	3 093,0	297,7	441,9
4.	Osad nadmierny zagęszczony	96,0	2 084,0	3 093,0	52,1	77,3
5.	Osad zmieszany zagęszczony	96,0	4 190,0	5774,0	104,8	144,4
6.	Osad przefermentowany	97,4	2723,5	3 753,1	104,8	144,4
7.	Osad odwodniony	82,0/60,0	2 723,5	3 753,1	15,1/6,8	20,9/9,4
8.	Osad wysuszony	30,0	2 723,5	3753,1	3,9	5,4

Maksymalne ilości osadu przyjęto do wymiarowania urządzeń transportujących (przenośniki, pompy, rurociągi) średnie ilości osadu zostały przyjęte do wymiarowania urządzeń technologicznych.

Stopień odwodnienia osadu w prasach komorowych kształtuje się na poziomie powyżej 30% (do obliczeń przyjęto uwodnienie osadu odwodnionego 60%).

5.9.27.3. Ilość ciepła do podgrzewania osadu w WKF.

Ilość ciepła do podgrzewania osadu wyliczono przy założeniach:

Ilość osadu podawana do WKF	- 104,8 (średnio) lub 144,4 (maks.) m ³ /d
	- 4,4 (średnio) lub 6,0 (maks.) m ³ /h
Ciepło właściwe osadu	- 4,18 kJ/kg0C = 1,17 kWh/m ³ ·°C (analogicznie jak dla wody)
Temperatura osadu surowego w zimie	- 6°C (min) i 12°C (średnio)
Temperatura osadu surowego wiosną i jesienią	- 15°C
Temperatura osadu surowego w lecie	- 20°C
Temperatura osadu surowego w WKF	- 35°C
Straty ciepła (ściany komory, rurociągi)	- 20%

Po modernizacji oczyszczalni maksymalne zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewania osadu w WKF wyniesie:

$$6,0 \times (35-6) \times 1,17 \times 1,2 = 244 \text{ kW}$$

Z powyższych obliczeń wynika, że wymagana moc wymienników (bez uwzględnienia rezerwy) dla oczyszczalni po osiągnięciu docelowej przepustowości powinna wynosić: **250 kW**

Takie parametry wymienników zapewnią odpowiednią temperaturę osadu w komorach fermentacyjnych nawet przy zmniejszeniu się z czasem sprawności wymienników na skutek odkładania się na ich powierzchni kamienia.

5.9.27.4. Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby technologiczne WKF

Aby zaspokoić zapotrzebowanie ciepła na cele technologiczne WKF przy średnich dopływach ścieków do oczyszczalni ($Q = 5\,500 \text{ m}^3/\text{d}$) wymienniki ciepła powinny zapewnić transfer ciepła do osadu w wysokości:

- Maksymalnie w okresie najniższych temperatur: $- 6,0(35-6) \times 1,17 \times 1,2 = 244 \text{ kW}$
- Średnio w zimie $- 6,0(35-12) \times 1,17 \times 1,2 = 194 \text{ kW}$
- Średnio w okresie wiosny i jesieni $- 6,0(35-15) \times 1,17 \times 1,2 = 168 \text{ kW}$
- Średnio w okresie letnim $- 6,0(35-20) \times 1,17 \times 1,2 = 126 \text{ kW}$

5.9.27.5. Zamknięte komory fermentacyjne – ob. nr 12 oraz Budynek wymienników ciepła – ob. nr 27

Po rozbudowie oczyszczalni przewiduje się, że do komór fermentacyjnych będzie trafiał osad (nadmierny mechanicznie zagęszczony, wstępny zagęszczony grawitacyjnie) o uwodnieniu 96,0% w ilości:

- 83,8 m³/d (średnio) i
- 115,5 m³/d (maksymalnie)

W osadzie tym zawarta będzie sucha masa w ilości

- 4 190,0 kgsm/d = 2 720 kgsmorganicznej/d (średnio) i
- 5774,0 kgsm/d = 3 750 kgsmorganicznej/d (maksymalnie)

Konieczna pojemność komór fermentacyjnych:

- ze względu na czas fermentacji (25 dni)
 - 2 100 m³ – przy średnich ilościach osadu i
 - 2 890 m³ – przy maksymalnej ilości osadu

Po rozbudowie oczyszczalni fermentacja osadu będzie prowadzona w 2 komorach o parametrach:

• Pojemność użytkowa	1 550 m ³
• Średnica	12,0 m
• Całkowita wysokość	20,5 m
• Wysokość części cylindrycznej	10,2 m
• Powierzchnia przekroju	113,04 m ²
• Kąt nachylenia powierzchni stożkowej dolnej i górnej	45°

- Średnia ilość osadu doprowadzanego do komór 83,8 m³/d
- Czas zatrzymania osadu 36,0 d - dla Q średniego
26,0 d – dla Q_{max}
- Temperatura fermentacji 34- 36°C

Wyposażenie zamkniętych komór będą stanowić:

- mieszadła rurowe lub śmigłowe pionowe,
- zastawki,
- ujęcie biogazu
- zasuw.

Należy umieścić pompy, armaturę odcinającą i pomiarową oraz wymienniki obsługujących komory w jednym pomieszczeniu (wymyenników ciepła).

Do komunikacji przewidziano klatkę schodową oraz pomosty łączące klatkę schodową ze zbiornikami.

W komorach zastosowano mieszadła z rurą centralną:

- medium – osad o uwodnieniu 96,0%
- natężenie przepływu – 700,0 m³/h
- prędkość obrotowa – 960 obr/min
- moc silnika – 9,7 kW
- zapotrzebowanie mocy – 6,0 kW
- wykonanie przeciwwybuchowe
- rura centralna DN350

Ponadto mieszadło musi zapewnić:

- równomierny rozkład temperatury w całej objętości komory
- rozbijanie piany i kożucha
- nieodkładanie się osadów na dnie komory
- mieszanie w kierunku do góry i w kierunku do dołu.

Zasuw zamontowane na kopule komory fermentacyjnej muszą spełniać następujące wymagania:

- Spust kożucha DN400
 - średnica DN400
 - ilość 2 szt,
 - sposób montażu na końcówce rurociągu,
 - napęd elektryczny w wyk. Ex, szybkoobrotowy, na kolumie
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301),
korpus - żeliwo.
- Zasilanie komory
 - średnica DN200
 - ilość 4 szt,
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumie (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301),
korpus - żeliwo.
- Opróżnianie komory zbiorczej kożucha
 - średnica DN200
 - ilość 2 szt,
 - sposób montażu na końcówce rurociągu,
 - napęd ręczny na kolumie (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301),
korpus - żeliwo.
- Zastawka w komorze na kopule
 - typ przelewowa opuszczana w dół,
 - wymiary zawieradła BxH = 0,8mx0,6m
 - sposób montażu na gładkiej ścianie
 - napęd ręczny na kolumie (kółko),

— materiał stal nierdzewna.

Rurociąg spustu osadu w komorze przelewowej zakończony przelewem teleskopowym z napędem ręcznym ze wskaźnikiem położenia. Wytyczne wykonania przelewu oraz hermetycznego zamieszczono na rys. technologicznym.

Doprowadzenie osadu do układu złożonego z WKFz - wymienniki ciepła - pompy cyrkulacyjne odbywać się będzie elastycznie, osad surowy zmieszany, uprzednio zagęszczony (wstępny grawitacyjnie, wtórny mechanicznie) wtłaczany będzie do rurociągu osadu zasilającego wymienniki ciepła lub opcjonalnie doprowadzany bezpośrednio za wymiennik ciepła. Doprowadzenie osadu ograniczonego do komór fermentacyjnych zlokalizowane będzie w ich górnej części. Opcjonalnie osad doprowadzany może być do komór w połowie wysokości górnego stożka WKFz. Odprowadzanie osadu przefermentowanego z układu j.w. odbywać się będzie w tym samym czasie i w tej samej ilości w jakiej doprowadzany będzie osad surowy. Odpływ osadu przefermentowanego z leja WKFz następować będzie przelewem teleskopowym o płynnej regulacji wydajności pozwalającej na utrzymanie zadanej wysokości poziomu osadu w WKF. Podniesienie przelewu spowoduje spiętrzenie osadu w komorze fermentacyjnej, co pozwoli na spust kożucha. Osad przefermentowany wypływać będzie do komory spustowej osadu, z której następnie odprowadzany będzie układem przewodów grawitacyjnych do zbiornika buforowego osadu przefermentowanego.

Zabezpieczenie komór fermentacyjnych przed przepełnieniem odbywać się będzie pionową rurą przelewową $\varnothing 250\text{mm}$ zakończoną wylewką, której górna krawędź wyniesiona będzie na maksymalny poziom osadu w komorze. Zabezpieczenie komory osadowej na kopule przed przepełnieniem odbywać się będzie pionową zewnętrzną rurą przelewową $\varnothing 200\text{mm}$ do bufora poprzez podłączenie do rury spustowej osadu.

Układ cyrkulacyjny osadu składać będzie się ze skośnego rurociągu $\varnothing 250$ założonego w leju komory fermentacyjnej, pomp cyrkulacyjnych, wymienników ciepła oraz rurociągów tłocznych $\varnothing 200$. Osad do cyrkulacji pobierany jest z połowy wysokości leja komory fermentacyjnej.

Ogrzewanie osadu w komorach prowadzone będzie przy zastosowaniu rurowych wymienników ciepła woda-osad i pomp cyrkulacyjnych.

Dobór wymienników przeprowadzono przy następujących założeniach:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| – Ilość osadu średnio: | 250 m ³ /h |
| – Ilość wymienników | 2 szt |
| – Minimalna temperatura osadu | 6°C |
| – Temperatura osadu w WKF | 37°C |
| – Czynnik grzewczy | woda 80/60°C |

Wymienniki rurowe o mocy po 289 kW.

➤ Pompy recyrkulacji osadu w komorach fermentacyjnych o następujących parametrach:

- Typ pompa montowana na poziomie suchym
- Ilość 2 szt.
- Wydajność 254,5 m³/h
- Wysokość podnoszenia 11,7 m
- Moc 13,5 kW

➤ Pompy osadu zagęszczonego zmieszanego o następujących parametrach:

- Typ pompa montowana na poziomie suchym
- Ilość 2 szt.
- Wydajność 5,0 – 15,0 m³/h
- Wysokość podnoszenia 30,0 m
- Moc 3,0 kW

Osady w komorach fermentacyjnych dodatkowo mieszać przy pomocy rurowego mieszadła mechanicznego, którego zasada działania (zasysanie osadu od góry rury centralnej i wypychanie go od dołu lub odwrotnie) zapobiega powstawaniu piany na powierzchni osadu.

W celu kontroli stopnia wymieszania osadu zamontować czujniki temperatury i pH na rurociągu ssawnym cyrkulacji osadu, oraz na rurociągu zasilającym.

Na kopule WKF-u zainstalować rurociągi wody czystej De20 do zraszacza piany przy ujęciu biogazu.

Rurociągi w budynku wymienników z armatura odcinająca i pomiarową:

- Rurociąg ssący recyrkulacji osadu DN250 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN250
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumnie (kółko),

- materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
- Hżab.-0,70 m,
- Ciśnienie robocze - 2,0 bary
- Zasuwa odcinająca DN250
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd elektryczny na kolumnie,
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Hżab.-0,70 m,
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary
- Zasuwa odcinająca DN250
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary
- Rurociąg tłoczny recyrkulacji osadu DN200 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zawór zwrotny kulowy DN200
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - materiał kula – NBR, EPDM korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
 - Zasuwa odcinająca DN200
 - ilość 4 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
 - Zasuwa odcinająca DN200
 - ilość 5 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny z przedłużką (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Hżab.-0,70 m,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
- Rurociąg osadu podgrzanego na WKfz DN200 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN200
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
 - Zasuwa odcinająca DN200
 - ilość 1 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny z przedłużką (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Hżab.-0,70 m,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
- Rurociąg osadu przefermentowanego DN200 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN200
 - ilość 4 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumnie (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Hżab.-1, 0 m,
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary

- Na rurociągu zainstalować króciec do poboru prób DN50 z zaworem kulowym odcinającym.
- Rurociąg przelewu awaryjnego DN200 – stal nierdzewna 0H18N9.
 - Rurociąg ssący osadu zagęszczonego zmieszanego DN150/100 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN100
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
 - Rurociąg tłoczny osadu zagęszczonego zmieszanego DN100 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zawór zwrotny kulowy DN100
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - materiał kula – NBR, EPDM korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
 - Zasuwa odcinająca DN100
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
 - Zasuwa odcinająca DN80
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
 - Pomiar przepływu:
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - Wydajność - 5,0 - 15,0 m³/h
 - średnica - DN80
 - Zasuwa regulacyjna DN80
 - ilość 2 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd elektryczny z profibusem DP na kolumnie,
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - H_{zab.}-0,40 m,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
 - Zasuwa odcinająca DN100
 - ilość 4 szt,
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny na kolumnie (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - H_{zab.}-0,40 m,
 - Ciśnienie robocze - 3,0 bary
 - Rurociąg części pływających i tłuszczu DN80 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN80
 - ilość 1 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary
 - Zawór zwrotny kulowy DN80
 - ilość 1 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - materiał kula – NBR, EPDM korpus - żeliwo,

- Ciśnienie robocze - 2,0 bary
- Rurociąg części pływających i tłuszczy DN65 – stal nierdzewna 0H18N9:
 - Zasuwa odcinająca DN65
 - ilość 1 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - napęd ręczny (kółko),
 - materiał nóż – stal nierdzewna (1.4301), korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary
 - Zawór zwrotny kulowy DN65
 - ilość 1 szt.
 - sposób montażu między kołnierzowy,
 - materiał kula – NBR, EPDM korpus - żeliwo,
 - Ciśnienie robocze - 2,0 bary

Dodatkowo rurociągi na zewnątrz komór fermentacyjnych i maszynowni ocieplić otuliną np. z wełny mineralnej gr. 50 mm zabezpieczone blachą nierdzewną.

Komorę fermentacyjną wykonać jako komorę żelbetową z izolacją wewnętrzną stożka górnego i części walcowej. Pokrycie zewnętrzne stożka górnego należy wykonać z blachy aluminiowej z ociepleniem, pomost łączący kopułę WKF-u z klatką schodową posiadać będzie wykończenie antypoślizgowe. Komory przelewowe na kopule WKF-u zabezpieczyć powłokami chemicznymi.

5.9.28. Biogaz

Zakres robót obejmuje:

- ujęcie biogazu na WKF-ach
- magazynowanie biogazu- zbiornik biogazu,
- spalanie biogazu w pochodni

Odsiarczanie, filtracja i odwadnianie biogazu w obiektach sieciowych ujęto w specyfikacji ST-16 Zewnętrzne sieci technologiczne

5.9.29. Ujęcie biogazu na ob. 12/1, 12/2 -WKF

5.9.29.1. Ujęcie biogazu ze zraszaniem piany oraz jej awaryjnym wychwytywaniem

Dane wstępne oraz funkcja technologiczna.

Ujęcie biogazu jest stalowym konstrukcyjnym urządzeniem służącym do łatwego odbioru biogazu z komory fermentacyjnej.

Ujęcie wykonane jest w formie dzwonu o średnicy DN400 mocowane bezpośrednio do króćca komory fermentacyjnej kołnierzem o średnicy DN400 i owierceniu PN6.

Ujęcie biogazu do sieci będzie wykonane poprzez króciec DN150, owiercony zgodnie z PN10.

Jednocześnie z ujęcia biogazu będzie wyprowadzony króciec wydmuchowy (o średnicy DN100) do kominka upustowego zakończonego kapturkiem. Zarówno na króćcu do sieci jak i wydmuchowym zostaną zamontowane przepustnice międzykołnierzowe z napędem ręcznym.

Ujęcie biogazu będzie wyposażone w przetwornik ciśnienia (w wykonaniu iskrobezpiecznym) - sygnał wyjściowy 4 ÷ 20 mA oraz manowakuometr tarczowy – oba przyrządy poprzedzone odcinającymi zaworami kulowymi.

Ujęcie zostanie wyposażone w złożę służące do awaryjnego zatrzymywania ew. wynoszonej piany znad fermentującego osadu oraz króciec detekcji piany. Ponadto system będzie wyposażony w wewnętrzne głowice zraszające w przypadku wykrycia piany z podłączeniem wodnym i odcieniem zaworem automatycznym od strony dopływu wody.

Dane techniczne ujęcia biogazu

- ilość: 2 szt.
- materiał: stal kwasoodporna 1.4571;
- kołnierz przyłączeniowy: DN400;
- owiercenie kołnierza: zgodnie z istniejącym kołnierzem komory;
- wyposażenie: przepustnice ręczne 1x DN150, 1x DN100, detektor piany, przetwornik

ciśnienia, manowakuometr, trzy zawory kulowe ½", złoże awaryjnego wylapywania piany, system zraszania.

Ujęcie biogazu będzie wyposażone dodatkowo w:

- płytę pod wypełnienie filtracyjne;
- pokrywę szybkozamykającą się (właz górny);
- dysze zbijające awaryjnie wynoszoną pianę (2szt.);
- zawór elektromagnetyczny (w wykonaniu przeciwwybuchowym) zamontowany na króćcu przyłącza wody 1";
- króciec z zaworem kulowym dla zamontowania przetwornika ciśnienia;
- manowakuometr tarczowy z zaworem kulowym odcinającym.

Urządzenia AKPiA:

Przetwornik ciśnienia (2szt.):

montowane w ujęciach biogazu na kopułach każdej z ZKF.

- ilość: 2szt;
- zakresy pomiarowe: -20÷40 mbar;
- zasilanie: 10 ÷ 28 V DC;
- sygnał wyjściowy: 4 ÷ 20mA dwuprzewodowo;
- stopień ochrony: IP65;
- wykonanie: iskrobezpieczne.

5.9.29.2. Bezpiecznik cieczowy

Bezpiecznik cieczowy jest stalowym elementem konstrukcyjnym mocowanym bezpośrednio na przygotowanym wcześniej, zamontowanym w stalowej kopule ZKF, króćcu komory fermentacyjnej (kołnierz DN600, PN10). Bezpiecznik jest urządzeniem służącym dla zabezpieczenia instalacji biogazu i komory fermentacyjnej przed powstaniem nadmiernego pod- lub nadciśnienia.

Dane techniczne bezpiecznika

- ilość: 2 szt.
- materiał: stal kwasoodporna 0H18N9 (AISI304);
- kołnierz przyłączeniowy: DN150 PN10;
- nadciśnienie zadziałania: ok. + 350 mm H₂O (3,5 kPa);
- podciśnienie zadziałania: ok. – 50 mm H₂O (-0,5 kPa).
- wyposażenie: kurki kulowe.

5.9.29.3. Wizjer DN400

Wizjer umożliwia wizualną kontrolę stanu wewnątrz komory fermentacyjnej. Jest urządzeniem stalowym (stal kwasoodporna) wyposażonym w szkło wizerne oraz wycieraczkę.

Dane ogólne i parametry techniczne wizjera:

- ilość: 2 szt.
- kołnierz przyłączeniowy: DN400 PN10;
- wyposażenie: szkło wizerne, wycieraczka,
- materiał wizernika: stal kwasoodporna 0H18N9.

5.9.30. Zbiornik biogazu (ob. nr 36)

System magazynowania biogazu (zbiornik z wyposażeniem) powinien spełniać następujące funkcje:

- stabilizacja przepływu biogazu;
- magazynowanie biogazu w czasie maksymalnej produkcji w komorach fermentacyjnych;
- stabilizacja ciśnienia w sieci biogazu.

Zbiornik należy wykonać jako dwupowłokowy składający się z dwóch fabrycznie wzmacnianych membran, które są mocowane do fundamentu przy pomocy systemu kotew mechanicznych i kątowników.

Wymagane parametry zbiornika biogazu

- pojemność zbiornika: ok. 670m³;
- ciśnienie robocze: ok. 20mbar;
- ciśnienie maksymalne: + 5mbar ponad robocze;
- max. temperatura gazu: + 40°C;
- dopływ biogazu do zbiornika: ok. 10 m³/h;
- max. odpływ biogazu ze zbiornika: ok. 200 m³/h;

Zakres dostawy zbiornika biogazu obejmuje elementy:

- Powłoka (membrana) zewnętrzna
- Powłoka (membrana) wewnętrzna
- Powłoka denna
- Wziernik
- System mocujący membrany do fundamentu
- Kołnierze dopływu/ odpływu biogazu
- Wentylator powietrza
- Bezpiecznik cieczowy
- Przepustnica regulacyjna
- Ultradźwiękowy system pomiaru napełnienia zbiornika
- Lokalna szafka zasilająco-sterownicza

5.9.30.1. Membrana zewnętrzna

Membrana zewnętrzna ma być wykonana ze specjalnie wzmocnionego tworzywa (typ membrany IV), którego głównym składnikiem jest tkanina poliestrowa obustronnie wzmocniona tworzywem PVC oraz powlekana elastycznym lakierem akrylowym.

Membrana powinna wykazać się bardzo wysoką odpornością na działanie warunków klimatyczno-atmosferycznych: promieni UV, wiatru, deszczu, pyłów, mikroorganizmów oraz innych zanieczyszczeń.

Kolor membrany - biały.

Próby materiału:

- wytrzymałość włókien (osnowa, wątek) / 6500 / 7500 N/5cm zgodnie z DIN 53353;
- odporność na działanie zimna i ciepła zgodnie z DIN 53351: bez uszkodzeń.
- odporność ogniowa zgodnie z DIN 4102 B1.
- odporność na działanie rozpuszczalników zgodnie z DIN 51635: wytrzymała.
- próba na starzenie się: bez zmian.
- próba na składanie się zgodnie DIN 53359: bez uszkodzeń.
- opór powierzchniowy < 3x10⁹ Ohm.
- oporność przenikania < 3x10⁸ Ohm.
- odporność na działanie światła zgodnie z DIN 53388.

5.9.30.2. Powłoka (membrana) magazynowa

Membrana wewnętrzna wykonana z tworzywa poliestrowego oraz PVC (typ III) powlekanego obustronnie lakierem akrylowym - co zwiększa jej mechaniczną odporność na ścieranie oraz powoduje całkowitą szczelność.

Materiał dla wykonania powłoki wewnętrznej (magazynowy) różni się od materiału zastosowanego dla membrany zewnętrznej – głównie z uwagi na działanie medium magazynowanego tj. biogazu.

Kolor membrany: żółty.

Próby materiału:

- wytrzymałość włókien (osnowa, wątek) / 5900 / 6000 N/5cm zgodnie z DIN 53353;
- odporność na działanie zimna i ciepła zgodnie z DIN 53351: bez uszkodzeń;
- odporność ogniowa zgodnie z DIN 4102 B1;
- odporność na działanie rozpuszczalników zgodnie z DIN 51635: wytrzymała;
- próba na starzenie się: bez zmian;
- próba na składanie się zgodnie DIN 53359: bez uszkodzeń;
- opór powierzchniowy < 3x10⁹ Ohm;

- oporność przenikania (przepływu) $< 3 \times 10^8$ Ohm;
- odporność na działanie światła zgodnie z DIN 53388;
- test na przenikanie biogazu: średnia przepuszczalność biogazu 162 ml/m².d.bar

5.9.30.3. Wizjer, mocowanie membran do fundamentu, kołnierze dopływu / odpływu biogazu, przepustnica

Materiał elementów stalowych: stal kwasoodporna 0H18N9 (1.4301);
Śruby ze stali kwasoodpornej w gatunku A4 (oznaczenie handlowe stali AISI316 (0H17N12M2T)).

5.9.30.4. Wentylator powietrza

Podstawowe parametry pracy wentylatora powietrza:

- spręż: min.21 mbar;
- moc silnika: ~ 0,6 kW;
- rodzaj wentylatora: promieniowy;
- rodzaj pracy: ciągła;
- napęd: bezpośredni;
- materiał obudowy: stal;
- wykonanie: EEx e II T1-T3;

5.9.30.5. Nadciśnieniowy bezpiecznik cieczowy

Podstawowe parametry pracy bezpiecznika cieczowego:

- ilość: 1szt.;
- nadciśnienie zadziałania: 25mbar;
- materiał: stal kwasoodporna 0H18N9 (1.4301);
- króciec przyłączeniowy: DN150 PN10.

5.9.30.6. System pomiaru napełnienia zbiornika

Elementy pomiaru poziomu napełnienia; przetwornik linkowy, linka, wchodzi w zakres elementów budowy zbiornika. Pomiar poziomu napełnienia realizowany jest za pomocą linkowego przetwornika umieszczonego na szczycie zbiornika. Sygnał z przetwornika jest doprowadzony do szafki zasilającej – sterującej, stanowiącej część dostawy zbiornika. Pomiar napełnienia wyskalowany jest w procentach pojemności zbiornika. Pomiar napełnienia nie jest pomiarem dokładnym, lecz wystarczającym do ustawiania progów działania automatycznego pochodni i wyłączania dmuchawy biogazu zasilającej kotły grzewcze.

5.9.31. Węzeł tłoczny biogazu (ob. nr 35)

Węzeł tłoczny biogazu stanowi wydzielony obiekt technologiczny obejmujący zestaw ciągów: pomiarowego, rozdzielczych i odcinających przepływ biogazu wraz z osprzętem pomocniczym wchodzącym w skład instalacji węzła tłocznego.

Węzeł tłoczny wykonany jest w formie lekkiego izolowanego termicznie kontenera.

5.9.31.1. Wyposażenie technologiczne i akpia

Dmuchawa promieniowa biogazu (1 szt.):

- typ: promieniowy;
- przyrost sprężu: ok. 55mbar;
- wydajność: 50÷200 m³/h;
- medium tłoczone: biogaz;
- moc silnika: ~ 1,1kW;
- zasilanie: 3x400 V; 50 Hz;
- wykonanie: do pracy w strefie zagrożonej wybuchem Ex;
- silnik przystosowany do współpracy z falownikiem,

Przepustnice z napędem elektrycznym (2 szt.):

- forma zabudowy: między kołnierzami PN10;

- medium: gaz pofermentacyjny (biogaz);
- materiał korpusu: GGG40 epoxy;
- materiał dysku: stal k.o. AISI316;
- materiał wału: stal k.o.;
- manszeta: EPDM;
- napęd: elektryczny Ex;
- tryb pracy: otwórz/zamknij;

Filtr tkaninowy biogazu na ssaniu dmuchawy (1 szt.)

Przepływomierz biogazu (1 szt.):

- ilość: 1 szt.;
- zakresy pomiarowe: $0 \div 350 \text{ m}^3/\text{h}$;
- sygnał wyjściowy: $4 \div 20\text{mA}$;
- wykonanie: do pracy w strefie zagrożonej wybuchem.

Przetworniki ciśnienia (1szt.):

- zakresy pomiarowe: $-20 \div 20\text{mbar}$ oraz $0 \div 100\text{mbar}$;
- sygnał wyjściowy: $4 \div 20\text{mA}$ dwuprzewodowo;

Przepustnica z napędem ręcznym dźwigniowym (4 szt.)

Detektor metanu należy umieścić pod zadaszeniem nad dmuchawą biogazu. Na zewnętrznej obudowie węzła na elewacji przedniej należy umieścić lampkę alarmową i buczek akustyczny.

Przy detekcji metanu na poziomie 10% DGW uruchamiane będą alarmy.

Przy detekcji metanu na poziomie 20% DGW uruchomiany będzie wentylator wyciągowy.

Węzeł tłoczny (rozdzielczo – pomiarowy) wyposażony jest w aparaturę kontrolno – pomiarową . Szczegółowe dane dotyczące aparatury kontrolno – pomiarowej podano w ST-20.

5.9.32. Pochodnia biogazu (ob. nr 37)

Pochodnia biogazu z ukrytym płomieniem przeznaczona jest do spalania nadmiaru produkowanego biogazu. Okresowo, w czasie wysokiej produkcji biogazu, jeżeli przekracza ona zapotrzebowanie odbiornika i zbiornik biogazu jest całkowicie wypełniony, lub nastąpi okresowa przerwa w pracy odbiornika biogazu – nadwyżka jest spalana. Pochodnia biogazu nie jest przewidziana do pracy ciągłej.

Dane ogólne i informacje technologiczne pochodni biogazu:

- typ działania: z ukrytym płomieniem;
- wydajność maks.: $300 \text{ m}^3/\text{h}$;
- ciśnienie min. (dla $300\text{m}^3/\text{h}$): 17mbar ;
- zasilanie: $230/50 \text{ V/Hz}$;
- zapotrzebowanie mocy: $< 1 \text{ kW}$;

Pochodnia spalania biogazu powinna być kompletnie wyposażona dla bezpiecznej i prawidłowej eksploatacji w poniżej zestawione elementy:

- elementy konstrukcyjne wykonane ze stali kwasoodpornej;
- komora spalania wykonana ze stali odpornej na działanie wyższych temperatur dla ukrytego płomienia;
- rurociąg dopływu biogazu wykonany ze stali kwasoodpornej;
- zawór główny odcinający – zawór silnikowy z napędem elektrycznym;
- przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym dźwigniowym;
- przerywacz płomienia na przewodzie głównym, zgodnie z dyrektywami EU (Atex), obudowa ze stali, siatka przerywacza ze stali kwasoodpornej;
- układ manometryczny dla ciśnienia palnika;
- dopływ powietrza naturalnym ciągiem z ręczną nastawą;

- palnik inżektorowy z dyszami gazowymi i rurą mieszającą;
- elektrody zapłonowe z transformatorem;
- czujnik UV dla detekcji płomienia zgodnie z DVGW.

Układ zasilająco-sterowniczy powinien być wyposażony zgodnie z dokumentacją projektową i ST-20 w:

- szafka zasilająco-sterownicza wykonana w stopniu ochrony IP66, poliestr wzmocniony włóknami szklanymi;
- układ kontroli płomienia z transformatorem zapłonu;
- automatyczne powtarzanie zapłonu;
- sterowanie automatyczne lub lokalne, ręczne;
- główny wyłącznik;
- sygnał praca/ awaria (alarm) – stan urządzenia;
- gotowość do odbioru sygnału: załącz/ wyłącz pochodnię.

Dla odcięcia przepływu biogazu należy stosować armaturę odcinającą zgodnie z regułą:

- przepustnice (zawory klapowe) – jeżeli miejsce odcięcia przepływu znajduje się nad powierzchnią terenu, w pomieszczeniu lub komorze. W tym przypadku należy stosować przepustnice, gdzie korpus jest wykonany z żeliwa (przynajmniej w gatunku GG25), dysk oraz wałek ze stali kwasoodpornej, uszczelnienie EPDM lub inne odpowiednie dla medium jakim jest biogaz. Korpus należy w sposób właściwy zabezpieczyć przed korozją.
- zasuwę klinową – jeżeli miejsce odcięcia przepływu biogazu znajduje się pod powierzchnią terenu. W tym przypadku należy zastosować przedłużenie trzpienia (np. teleskopowe) ze skrzynką uliczną gazową. Zasuwę klinową muszą mieć dopuszczenia do stosowania w sieciach gazowych. Skrzynki uliczne posadowić na utwardzonej powierzchni (np. wylewce z betonu chudego).
- kurki kulowe stosowane dla odcięcia dopływu biogazu do aparatury pomiarowej (np. manometrów, przetworników ciśnienia) powinny być wykonane ze stalinierdzewnej (korpus oraz kula). Dopuszcza się inne wykonanie materiałowe z materiałów nie reagujących jednak z biogazem (tzn. nie zawierające metali kolorowych).

Zamontowaną na sieci aparaturę kontrolno-pomiarową należy zaizolować termicznie np. wełną mineralną lub pianką.

6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

6.1. Zasady ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie upoważnienia.

6.2. Kontrola materiałów

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnych z S.T. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.3. Kontrola jakości robót

6.3.1. Kontrole i badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

Dodatkowo po zakończeniu prób (ST-22-Rozruch technologiczny), Wykonawca prześle wszystkie wyniki badań potwierdzające uzyskanie efektu ekologicznego oraz kompletną dokumentację z wykonanej próby eksploatacyjnej wraz z instrukcjami eksploatacji.

6.3.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały i urządzenia nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST i dokumentacji projektowej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest :

kpl: pomp, orurowania do pomp, zasuw z oprzyrządowaniem , zastawek , zbiorników, instalacji zagęszczania osadu, zgarniacza części pływających itp na podstawie Dokumentacji Technicznej

- Pompy - komplet należy rozumieć pompę wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do eksploatacji jak: prowadnica, żurawik itp.
- Zasuwa - komplet, należy rozumieć zasuwę z napędem, kolumnką, kołkiem lub elementami do zabudowy w ziemi.

Kompletne wyposażenie obiektów:

- Węzeł technologiczny – główna przepompownia ścieków kompletna instalacja wszystkich pomp wraz z instalacjami, osprzętem i automatyką kwalifikująca ją do eksploatacji
- Węzeł technologiczny –stacja dmuchaw – kompletna instalacja wszystkich dmuchaw wraz z instalacjami, osprzętem i automatyką kwalifikująca ją do eksploatacji
- Węzeł technologiczny – instalacja biogazu obejmujący elementy ujęcia biogazu na kopule WKFz oraz jego magazynowanie i spalanie (oczyszczanie biogazu na sieci i rurociągi zewnętrzne-ST-16)
- Pompownie, komory zasuw – kompletne wyposażenie wraz z rurociągami wewnętrznymi, armaturą kwalifikujące je do eksploatacji
- Wyposażenie osadników – komplet wyposażenia kwalifikujący osadniki do eksploatacji
- 1 komplet – wyposażenie w kompletny system napowietrzania 1 reaktora
- 1 komplet – wyposażenie WKFz

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

- rurociągów technologicznych

Zasada obmiaru rurociągów:

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

8. Odbiór robót BUDOWLANYCH

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

8.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności,
- fundamenty pod urządzenia,

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową
- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić działanie mechanizmów

Odbioru dokonuje Inżynier.

8.2. Odbiór Częściowy, Przejęcie Części Robót

- Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu:
- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności DTR i świadectw producenta.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

8.3. Odbiór Końcowy, Przejęcie Robót

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- poprawności działania urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności DTR i świadectw producenta.;
- kompletności protokołów częściowych.

Przy odbiorze robót Wykonawca powinien być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów robót;
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych;
- protokoły i zaświadczenia z wykonanych prób końcowych i próby eksploatacyjnej wg ST-05.07
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji;
- instrukcje eksploatacji urządzeń, instalacji i linii technologicznych

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi normami (PN, EN-PN).

9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

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

- zakup urządzeń,
- transport urządzeń na miejsce wbudowania,
- montaż urządzeń technologicznych wraz z automatyką i sterowaniem,
- połączenia z instalacją,
- wykonanie i montaż podpór i ich zabezpieczenie antykorozyjne,
- zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne urządzeń
- próby i uruchomienia
- całość prac związanych z uruchomieniem i rozruchem technologicznym instalacji oraz urządzeń,
- ewentualne koszty odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego,
- wykonanie prób końcowych
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej,
- prace porządkowe
- koszt wykonania wszystkich instrukcji wymaganych przy przejęciu robót

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

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

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

- zakup armatury

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

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

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-ISO 4064-2+AdI:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
PN-81/8-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
PN-81/B-10700.04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
PN-80/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu
PN-80/C-89203	Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu
PN-92/B-10735	Kanalizacja i przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 1610:2002	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-74/H-74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-80/H-24219	Rury stalowe bez szwu
PN-74/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-2000/B-02421	Izolacja cieplna rurociągów , armatury i urządzeń – wymagania i badania
PN-85/M-75002	Armatura przemysłowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania
PN-85/M-69775	Wadliwość złączy spawanych, oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-EN 25817	Złącza stalowe spawane łukowo.
PN-ISO 5817	Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
DIN 17.457	Rury okrągłe z/szw.gat.OH18N9
PN-EN 10254:2002	Stalowe odkuwki matrycowane - Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-84/H-94010	Odkuwki stalowe matrycowane dla przemysłu lotniczego. Wymagania i badania
PN-EN 10222-1:2000/A1:2004	Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe. Ogólne wymagania dotyczące odkuwek swobodnie kutych (Zmiana A1)
PN-86/M-75198	Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia - Kurki stożkowe - Wymagania i badania
PN-92/m-34503	Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 12517:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania radiograficzne złączy spawanych - Poziomy akceptacji
PN-87/M-69776	Określenie wysokości wad spoin na radiogramie. PN-EN 25817. Złącza stalowe spawane łukowo.

10.2. Inne

1. Ustaw z dnia 21 kwietnia 2001r- o odpadach (Dz. U. z 2001r Nr.62 Poz. 628 z późniejszymi zmianami
2. Dz.U.2003.169.1650 (R) Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
3. „Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa” z dnia 27.01.94r Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków(Dz. U. 21/94 poz.73)
4. Dz.U.2002.147.1229 (U) Ochrona przeciwpożarowa
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. z 2000r. nr 26 poz. 313)
6. PN-EN 45014:2000 Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę.
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków , innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2006r. Nr 80, poz. 563)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE. (Dz.U. z 2004r. Nr 195, poz. 2011)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 8 listopada 2004r w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek administracyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. z 2004r Nr 249 poz. 2497).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 14 października 2004r w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek administracyjnych upoważnionych do ich wydania (Dz. U. z 2004r Nr 237 poz. 2375).
11. Instrukcje producentów