

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Zadanie inwestycyjne:

Budowa oczyszczalni ścieków socjalno-bytowych w miejscowości Boronów

<i>Inwestor:</i>	Gmina Boronów, ul. Dolna 2, 42-283 Boronów
<i>Nazwa obiektu budowlanego:</i>	Oczyszczalnia ścieków socjalno-bytowych
<i>Adres obiektu budowlanego:</i>	Miejscowość: Boronów działka nr ewid. gr.: 311/84, 315/92, 328/91 – jednostka ewid. Boronów, obręb 0001 Boronów

Tytuł opracowania:

**TECHNOLOGIA oraz SIECI: TECHNOLOGICZNE,
KANALIZACYJNE I WODOCIĄGOWE
ST - T**

Opracował: mgr inż. Przemysław Trojnar

październik 2013

Opracowanie zawiera:

<u>1</u>	<u>WSTĘP</u>	<u>3</u>
1.1	Przedmiot ST - T.....	3
1.2	Zakres stosowania ST -T	3
1.3	Zakres robót ST -T.....	3
1.4	Określenia podstawowe	4
1.5	Ogólne wymagania	4
<u>2</u>	<u>MATERIAŁY</u>	<u>4</u>
2.1	Rodzaje stosowanych materiałów	4
2.2	Wymogi ogólne dotyczące materiałów	5
2.3	Wymogi techniczne dotyczące urządzeń	6
<u>3</u>	<u>SPRZĘT</u>	<u>6</u>
<u>4</u>	<u>TRANSPORT</u>	<u>6</u>
<u>5</u>	<u>WYKONANIE ROBÓT</u>	<u>6</u>
5.1	Ogólne warunki wykonania	6
5.2	Montaż rurociągów.....	6
5.2.1	Roboty ziemne.....	6
5.2.2	Połączenia spawane	7
5.2.3	Połączenia kołnierzowe	7
5.2.4	Połączenia kielichowe z uszczelką.....	8
5.2.5	Połączenia zgrzewane	9
5.3	Montaż armatury.....	10
5.4	Montaż urządzeń	11
5.5	Próba szczelności instalacji	12
5.6	Kolejność realizacji obiektów oczyszczalni.....	12
5.7	Warunki szczegółowe realizacji głównych urządzeń w projektowanych obiektach oczyszczalni ścieków w zakresie wyposażenia technologicznego.	13
5.7.1	POMPOWNIĄ GŁÓWNA (ŚCIEKÓW SUROWYCH) - Ob.1.....	13
5.7.2	BLOK OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO - Ob.2.....	15
5.7.3	BLOK OCZYSZCZANIA BIOLOGICZNEGO - Ob.3	17
5.7.4	STACJA DMUCHAW - Ob.4	22
5.7.5	KOMORA POMIAROWA ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – Ob. 5.....	23
5.7.6	STANOWISKO ZLEWNE ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH - Ob.6.....	24
5.7.7	ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO - Ob.7.....	25
5.7.8	INSTALACJA ODWADNIANIA OSADU – w OB. 2 oraz ZADASZONY PLAC SKŁADOWANIA OSADU - Ob.8	26
5.7.9	BIOFILTR - Ob.9.....	28
5.7.10	ALTANA ŚMIETNIKOWA - Ob.11.....	30
5.7.11	WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH - Ob.12.....	30
5.7.12	WODOCIĄG I PRZYŁĄCZA WODY - Ob.15	31
5.7.13	RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE – Ob.17	35
5.7.14	PIEZOMETRY	37
5.7.15	WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI W SPRZĘT RATUNKOWY I OCHRONNY 37	
5.7.16	WYPOSAŻENIE OBSŁUGI.....	37
5.8	Rozruchy techniczne i technologiczny.....	38
<u>6</u>	<u>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</u>	<u>38</u>
<u>7</u>	<u>OBMIAR ROBÓT</u>	<u>39</u>
<u>8</u>	<u>ODBIÓR ROBÓT</u>	<u>39</u>
<u>9</u>	<u>PODSTAWA PŁATNOŚCI</u>	<u>39</u>
<u>10</u>	<u>WYMAGANIA W ZAKRESIE BHP</u>	<u>39</u>

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST - T

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technicznych wchodzących w skład **wyposażenia technologicznego obiektów i budowy sieci: technologicznych, kanalizacyjnych i wodociągowych**, w ramach budowy oczyszczalni ścieków socjalno-bytowych w miejscowości Boronów, pow. lubliniecki, woj. śląskie.

(1) Przedmiotem wykonania są roboty technologiczne związane z montażem urządzeń, rurociągów, armatury wraz z robotami towarzyszącymi w obiektach:

Ob.1. Pompownia główna

Ob.2. Budynek technologiczno-socjalny /blok oczyszczania mechanicznego, blok odwadniania osadu nadmiernego/

Ob.3. Blok oczyszczania biologicznego /reaktor z osadnikiem wtórnym i pompownią osadu/ - dwa ciągi technologiczne

Ob.4. Stacja dmuchaw

Ob.5. Komora pomiarowa

Ob.6. Stanowisko zlewne ścieków dowożonych

Ob.7. Zbiornik osadu nadmiernego

Ob.9. Biofiltr

(2) Przedmiotem wykonania jest również budowa rurociągów:

- rurociągi (technologiczne /ściekowe i osadowe/, sprężonego powietrza, powietrza zanieczyszczonego na biofiltr, kanalizacja sanitarna wewnętrzna, przyłącza wodociągowe do obiektów oczyszczalni) oraz
- niezbędne rurociągi i instalacje tymczasowe służące do utrzymania oczyszczalni w ruchu.

(3) Przedmiotem wykonania jest również przebudowa rurociągu infrastruktury towarzyszącej oczyszczalni ścieków (w części poza ogrodzeniem oczyszczalni):

- wodociąg /przyłącze wodociągowe do oczyszczalni zakończone hydrantem na oczyszczalni/;

1.2 Zakres stosowania ST -T

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie **technologii i sieci: technologicznych, kanalizacyjnych i wodociągowych** (w dalszej części specyfikacji w/w sieci będą określone jako rurociągi międzyobiektowe).

1.3 Zakres robót ST -T.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu instalacji technologicznych obiektów i rurociągów międzyobiektowych oczyszczalni ścieków zgodnie z dokumentacją projektową – opis techniczny i rysunki.

Przedmiotem zamówienia objęte są roboty sklasyfikowane jako:

ROBOTY BUDOWLANE (Technologiczne i rurociągi międzyobiektowe)

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

- 45231500-0** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów sprężonego powietrza
45321000-3 Izolacja cieplna
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45343200-5 Instalowanie sprzętu gaśniczego
45500000-2 Wynajem maszyn i urządzeń wraz z obsługą operatorską do prowadzenia robót z zakresu budownictwa oraz inżynierii wodnej i lądowej

URZĄDZENIA I SPRZĘT (Technologiczne)

- 42000000-6** Maszyny przemysłowe /pompy, dmuchawy, sprężarki, mieszałki, sita, kraty, itp/

WYPOSAŻENIE: MEBLE GOTOWE

- 39000000-2** Meble (włącznie z biurowymi), wyposażenie, urządzenia domowe (z wyłączeniem oświetlenia) i środki czyszczące

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST zawartymi w ST - O "Wymagania ogólne".

1.5 Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Projektanta a także Zarządzającego realizacją umowy (Inspektorem nadzoru, Inżynierem kontraktu).

2 MATERIAŁY

2.1 Rodzaje stosowanych materiałów

Materiały do wykonania robót instalacyjnych oraz urządzeń należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Materiały podstawowe to:

- rury stalowe, kwasoodporne gat. minimum 0H18N9 – rurociągi powietrza, rurociągi technologiczne
- rury stalowe zwykłe – rurociągi tymczasowe (jeżeli występują)
- rury ciśnieniowe PE100 (PEHD), ciśnienie PN10, typoszereg SDR17, połączenia elektrooporowe, zgrzewane i kołnierzowe – rurociągi technologiczne podziemne tłoczne i ssawne,
- rury ciśnieniowe PE100 (PEHD), ciśnienie PN16, typoszereg SDR11, połączenia elektrooporowe, zgrzewane i kołnierzowe – rurociągi technologiczne podziemne tłoczne i ssawne,
- rury ciśnieniowe PVC-u, połączenia klejone – rurociągi technologiczne,
- rury ciśnieniowe PVC-u, połączenia kielichowe – rurociągi tymczasowe (jeżeli występują),
- rury grawitacyjne PVC, połączenia kielichowe – rurociągi technologiczne, kanalizacji sanitarnej, podziemne lub mocowane do ścian,
- kształtki PE – zgrzewane, elektrooporowe, PVC – kielichowe, PVC-u – klejone,
- zawory zwrotne kulowe kołnierzowe,
- zasuwy nożowe międzykołnierzowe (z napędem ręcznym),
- zasuwy ziemne kołnierzowe żeliwne + skrzynka do zasuwy,
- przepustnice międzykołnierzowe (z napędem ręcznym),
- przejścia szczelne przez ściany o uszczelnieniu w postaci łańcucha gumowego - wykonanie kwasoodporne,

- urządzenia (wyposażenie) technologiczne:
 - zastawki kanałowe,
 - pompy zatapialne ze swobodnym przelotem, w wykonaniu stacjonarnym ze stopą sprzęgającą oraz w wykonaniu przenośnym,
 - mieszadła zatapialne,
 - żurawiki do wyciągania pomp i mieszadeł,
 - zespolony blok oczyszczania mechanicznego - sito skratek + piaskownik => wykonanie kwasoodporne,
 - kompletna instalacja odwadniania i higienizacji osadu nadmiernego,
 - dmuchawy stacjonarne w obudowach dźwiękochłonnych,
 - ruszty napowietrzające,
 - koryta odpływowe ścieków oczyszczonych,
 - system zbierania osadu pływającego,
 - kontenerowa stacja zlewca ścieków dowożonych,
 - strumienica napowietrzająca
 - biofiltr.

2.2 Wymogi ogólne dotyczące materiałów

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone zabudowy powinny mieć dokumenty dopuszczające je do stosowania w budownictwie oraz odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym.

W tych wypadkach, kiedy spełnienie wymagań norm - szczególnie dotyczy to urządzeń importowanych - może być dokonane w inny sposób niż podano to w normie, należy uzyskać każdorazowo zgodę na odstępstwo od normy.

Jeśli rozwiązanie to dotyczy odstępstwa powtarzającego się w serii wyrobów, uzyskać dla tego rozwiązania aprobatę techniczną.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas w oddzielnych stosach.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzone miejsca przemyć naftą
- wrzeczona zasuw lub zaworów nie są skrzywione
- przy ręcznym obracaniu pokrętki, zawieradło (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie
- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia
- uszczelnienie dławic
- odpowiada przewidywanym warunkom pracy

Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

Armaturę o większych średnicach $D=400\text{mm}$ można składować pod wiatami na podkładach drewnianych. Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi.

Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.

Armatura specjalna, powinna być dostarczona w skrzyniach lub oklatkowana łątami drewnianymi, a sprężyny i nie pokryte farbą powierzchnie, powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna).

2.3 Wymogi techniczne dotyczące urządzeń

Ogólne wymogi dotyczące stosowanych urządzeń:

- producenci lub dostawcy poszczególnych urządzeń muszą posiadać minimum trzy udokumentowane i pracujące egzemplarze danego urządzenia.
- urządzenia dostarczone na budowę powinny posiadać pełną dokumentację techniczno-ruchową.
- w wypadku złożonych urządzeń i kompletnych instalacji technologicznych producent/dostawca winien zapewnić wstępny rozruch urządzenia i szkolenie przyszłej obsługi
- Pompy, sprężarki, zbiorniki, silniki elektryczne, przenośniki itp. powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, posiadającą:
 - nazwę producenta
 - charakterystykę techniczną urządzenia
 - datę produkcji i numer kolejny wyrobu
 - znak kontroli technicznej

Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna:

- odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym.
- powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

3 SPRZĘT.

Roboty związane z wykonaniem instalacji technologicznych będą prowadzone przy użyciu następującego sprzętu i narzędzi:

- gietarka do rur
- zgrzewarka do zgrzewów czołowych lub/i połączeń elektrooporowych
- spawarka do stali, w tym kwasoodpornej
- klucze dynamometryczne (skręcanie połączeń kołnierzowych)
- żuraw samochodowy
- koparka
- zagęszczarka
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym

4 TRANSPORT

Do transportu materiałów należy stosować:

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- wózek paletowy

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część n- Instalacje sanitarne i przemysłowe” zgodnie z Polskimi Normami oraz poniższymi uwagami.

5.2 Montaż rurociągów

5.2.1 Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z:

- Opinia ZUDP nr 216/2013 Starostwa Powiatowego w Lublińcu z dnia 25.10.2013r.

- Uzgodnienie ŚZMiUW w Katowicach/ oddział Częstochowa z dnia 31.10.2013r. znak: OCZ/6211-L/108/3277/13.

5.2.2 Połączenia spawane

Przed rozpoczęciem montażu lub układania rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone.

Rur pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzony nie wolno montować.

Przy przejściu przewodów przez fundamenty i ściany budynków i budowli, rury ochronne powinny mieć grubość ścianki równą co najmniej 6 mm (dla R.O. ze stali zwykłej). Dopuszcza się mniejszą grubość ścian rur osłonowych (dla R.O. ze stali nierdzewnej) – o grubościach rur ochronnych zgodnie z dokumentacją projektową. Wewnętrzna średnica rur ochronnych powinna być o 1,5% większa od zewnętrznej powierzchni rury przewodowej lub/i dostosowana do zaprojektowanych przejść szczelnych. Odległość od izolacji rur od ściany stropu lub podłogi powinna wynosić:

- 3,0 do 5,0 cm dla przewodów o średnicy poniżej 50 mm,
- 7,0 do 10,0 cm dla przewodów o średnicy powyżej 65 mm.

Te same odległości powinny być zachowane pomiędzy równoległe biegnącymi przewodami.

Rury stalowe należy łączyć spawaniem elektrycznym doczołowym. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury.

Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonymi w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek.

Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych nie większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10 % powierzchni. Ponadto nie powinno mieć rys, pęknięć itp. wad.

Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

5.2.3 Połączenia kołnierzowe

Kołnierze stałe (do dospawania): Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z sztyką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza, tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza.

Kołnierze luźne: Kołnierze luźne do rur stalowych nierdzewnych, PE, PEHD powinny być dostarczone na budowę jako stalowe nierdzewne, stalowe nierdzewne wytłaczane lub aluminiowe. W montażu w gruncie należy stosować kołnierze ze stali nierdzewnej. Przy stosowaniu kołnierzy aluminiowych należy używać kluczy dynamometrycznych do dokręcania śrub. Kołnierze luźne powinny być zamawiane i dostarczane jako komplet z wywijkami (połączenia rurociągów stalowych) lub tulejami kołnierzowymi (połączenia rurociągów PE, PEHD).

Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą ok. trzem zwojom śruby.

W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,

- pozostawiać śruby nie dokręcone,
- pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.

Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów: przy średnicy do 100 mm ISO mm od 125 do 200 mm 250 mm od 250 do 300 mm 350 mm powyżej 30 mm 400 mm. Powyższe ustalenie nie dotyczy połączeń przewodów z rur żeliwnych kołnierzowych z kształtkami żeliwnymi kołnierzowymi.

Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu:

- do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa kołnierze przyspawane, okrągłe lub kołnierze luźne okrągłe z przyspawaną wywijką,
- do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6 - 10,0 MPa kołnierze przyspawane okrągłe z szyjką.

Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanach obrzeżach rur - niezbędne jest przyspawanie wywijki wykonanej w zakładzie produkcyjnym - kołnierze luźne i wywijki spawane stanowić winny nierozłączny komplet.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki:

- elastomerowe EPDM z wkładką stalową (rurociągi stalowe i z PE/PEHD technologiczne ścięte i sprężonego powietrza)
- gumowe nie zbrojone przy wodzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odolnych o temperaturze nie przekraczającej 60° C i o ciśnieniu do 0,6 MPa,
- fibrowe przy gazach o temperaturze do 80° C i ciśnieniu do 1,6 MPa,
- azbestokauczukowe przy wodzie i parze wodnej oraz przy gazach o temperaturze powyżej 80° C i ciśnieniu do 1,6 MPa,
- igielitowe przy cieczach i gazach chemicznie silnie agresywnych o temperaturze do 60° C i ciśnieniu do 0,6 MPa, z blachy ołowianej przy cieczach i gazach chemicznie agresywnych o temperaturze do 180° C i ciśnieniu do 1,6 MPa.

Śruby (nakrętki i podkładki) do połączeń kołnierzowych: materiał dostosowany do materiału kołnierza. Przy kołnierzach ze stali nierdzewnej lub Alu należy stosować śruby gat. min. A2.

5.2.4 Połączenia kielichowe z uszczelką

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji.

W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany zarówno w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej. Oczywiście konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne.

Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów. W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego.

Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania, pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów.

Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie

różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nie osiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

5.2.5 Połączenia zgrzewane

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów. Możliwe jest łączenie rur z PE z elementami wykonanych z takich materiałów jak np.: żeliwo, stal, PVC.

Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur PE (PEHD), PP i PPR wymieniono niżej:

- zgrzewanie doczołowe
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych

Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):

- na złączki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych), - zgrzewane mufowe,
- spawane.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek.

Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej:

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia.

Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzowe. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim aby:

- zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek - rury były ustawione współosiowo
- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C (PE)
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE)
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni, - czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

5.3 Montaż armatury

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni).

Przed montażem z armatury należy:

- usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna
- usunąć z armatury zaślepienia.
- po oczyszczeniu sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać.
- armaturę o masie przekraczającej 30 kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.
- na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.
- gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, w którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a zwężką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

Zawory zwrotne należy montować na przewodach tłocznych bezpośrednio za pompami, przed armaturą zaporową.

Parametry armatury:

Zasuwy klinowe odcinające (np. ziemne):

- wykonanie – żeliwo sferoidalne (GGG 50) wg F4 malowane farbą epoksydową zgodnie z normą GSK
- trzpień ze stali nierdzewnej walcowany na zimno
- potrójne uszczelnienie trzpienia (pierścień górny, 4 oringi, uszczelka manszetowa)
- klin z żeliwa sferoidalnego nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie powłoką EPDM z pełnym przelotem
- prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuw
- stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu lub materiału porównywalnego
- pełny przelot zasuw (bez przewężeń)

Zasuwy odcinające nożowe:

- ciśnienie robocze max.: DN50-DN300: 10 bar, DN350–DN600: 0,6 bar
- korpus: EN-GJL 250 - Epoksyd - pełno przelotowy,
- nóż: 1.4301- profilowany,
- trzpień: 1.4301- niewznoszący,
- uszczelnienie: NBR - szczelność dwustronna,
- owiert kołnierza: PN 10 wg - PN-EN 1092-2,
- zabudowa: międzykołnierzowa,
- napęd: ręczny (od DN500 z przekładnią mechaniczną) lub elektryczny AUMA (uwaga: typ napędu elektrycznego podano przy charakterystyce poszczególnych obiektów).
- słupki wspornika stal nierdzewna.

Zawory zwrotne kulowe (proste):

- zawory zwrotne PN 10 kulowe z wulkanizowaną kulą, kołnierzowe
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400
- pełny przelot przez zawór

- przyłącze kołnierzowe wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501), PN 10
- długość zabudowy wg DIN 3202, F6
- kula z aluminium (DN 50-100) lub z żeliwa szarego GG-25 (DN125-400), 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, potwierdzona certyfikatem GSK-RAL

Zawory zwrotne kulowe (kolanowe) – jeżeli występują:

- zawory zwrotne PN 10 kulowe z wulkanizowaną kulą, kołnierzowe
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa szarego EN-GJL-250
- przyłącze kołnierzowe wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501), PN 10
- kula NBR
- uszczelka pokrywy z gumy NBR pomiędzy pokrywą a korpusem
- ochrona antykorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie powłoka z farby epoksydowej wykonywana metodą fluidyzacji, potwierdzona certyfikatem GSK-RAL

Przepustnice:

- przepustnica: typ TCB SS - W PN 10/16 lub równoważna,
- korpus: EN-GJL 250 - Epoksyd - RAL 5010 – 160mikrom,
- manszeta: EPDM – wymienna,
- dysk: 1.4308 - centryczny – profilowany,
- wał: 1.4401 - potrójnie łożyskowany – przechodni,
- owiert kołnierza: PN 10/16 wg - PN-EN 1092-2,
- zabudowa: K1 wg PN/DIN 3202 - międzykołnierzowa W,
- napęd: ręczny (dźwignia) dla przepustnic ręcznych, lub elektryczny AUMA dla elektroprzepustnic (uwaga: typ napędu elektrycznego podano przy charakterystyce poszczególnych obiektów).

Zawory napowietrzająco-odpowietrzające – jeżeli występują:

- Hawle nr kat. 9863 lub równoważny,
- medium: ścieki komunalne i przemysłowe,
- bezstopniowy,
- gniazdo zaworu nie ma kontaktu z medium,
- ciśnienie próbne korpus 24 bar,
- ciśnienie robocze 0 - 16 bar,
- praca już od 0 bar,
- przyłącze gwint wewnętrzny 2” lub kołnierz DN 50 – 200 (owiercenie zgodne z DIN 2501, PN 10) DIN 2501-PN16.

Przejścia szczelne łańcuchowe:

- wykonanie odporne na korozję: łańcuchy z elastomeru EPDM, płyty oporowe z poliamidu, elementy stalowe - stal OH18N9.
- dobór ostateczny przez Wykonawcę przed zamówieniem,
- rury osłonowe przejść do zabetonowania w konstrukcjach – stal nierdzewna (OH18N9) – wg. branży konstrukcyjnej.

5.4 Montaż urządzeń

Do wykonania technologii stosować urządzenia podane w specyfikacji, urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi.

Pompy, sprężarki, zbiorniki ciśnieniowe i bezciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą:

- nazwę producenta,
- charakterystykę techniczną urządzenia,
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
- znak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna:

- odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym.
- mieć ważne cechy legalizacyjne.

5.5 Próba szczelności instalacji

Próbie szczelności należy poddać wszystkie zamontowane rurociągi wraz z armaturą i urządzeniami.

Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą zimną
- podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut
- sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic
- uszczelnianie armatury.

5.6 Kolejność realizacji obiektów oczyszczalni

Obiekty oczyszczalni powinny być wykonywane w następującej kolejności:

- Rurociąg tymczasowy
- Ob.1. Pompownia główna (remont)
- rozbiórki obiektów: komora rozprężna (OB.1r), piaskownik poziomy (OB.2r), punkt zlewny ścieków dowożonych (OB.3r), poletko na piasek i skratki (OB.4r).
- Ob.3. Blok oczyszczania biologicznego /reaktor z osadnikiem wtórnym i pompownią osadu/ - dwa ciągi technologiczne
- Ob.2. Budynek technologiczno-socjalny /blok oczyszczania mechanicznego, blok odwadniania osadu nadmiernego/
- Ob.7 Zbiornik osadu nadmiernego
- wodociąg zasilający oczyszczalnię
- Ob.4. Stacja dmuchaw
- Ob.5. Komora pomiarowa
- Ob.8. Zadaszony plac składowania osadu
- Ob.9. Biofiltr
- rozbiórka budynku kontenerowego obsługi (OB.5r)
- Ob.6. Stanowisko zlewnie ścieków dowożonych
- Ob.10. Agregat prądotwórczy
- Ob.12. Wylot ścieków oczyszczonych (remont)
- Ob.11. Altana śmietnikowa
- Ob.13. Utwardzenie terenu (place i drogi wewnętrzne oraz ciągi piesze)
- Ob.14. Ogrodzenie

Rurociągi i sieci uzbrojenia terenu należy wykonywać po wykonaniu głównych obiektów na bieżąco dostosowując harmonogram do sytuacji na placu budowy.

Tymczasowe pompowanie ścieków zakończyć po ukończeniu całego nowoprojektowanego ciągu technologicznego oczyszczalni.

5.7 Warunki szczegółowe realizacji głównych urządzeń w projektowanych obiektach oczyszczalni ścieków w zakresie wyposażenia technologicznego.

5.7.1 POMPOWNIĄ GŁÓWNA (ŚCIEKÓW SUROWYCH) - Ob.1

Pompownia ścieków jest obiektem istniejącym. Dopływ ścieków na teren oczyszczalni następuje istniejącym kolektorem fi 315PVC i poprzez istniejącą studnię kanalizacyjną „Sk” ścieki surowe trafiają do przedmiotowej pompowni.

Parametry pompowni są następujące:

- konstrukcja: stalowa prefabrykowana z włazem ok. 1,2m x 1,2m (prod. POWEN)
- średnica zbiornika: 1,8m
- głębokość zbiornika: 4,99m=ok. 5,0m
- założone H_{\min} od dna: 0,35m (katalogowe h_{\min} dla pompy wynosi 262mm)
- założone H_{\max} od dna: 1,15m (ok. 26 cm poniżej wlotu kolektora do zbiornika)
- maksymalna wysokość robocza: 0,8m
- maksymalna pojemność robocza: ok. 2,0 m³.
- minimalna ilość włączeń pomp w ciągu godziny: 4,6 razy (przy pracy naprzemiennej każda pompa 2,3 razy/h); {Uwaga: możliwe jest zmniejszenie wysokości roboczej do 0,5m i wtedy ilość załączeń w ciągu godziny wyniesie 7,2 razy i 3,6 razy/h przy pracy naprzemiennej}. Jednak ze względu na powstające na terenie oczyszczalni odcieki z odwadniania/zagęszczania osadu nie zaleca się zmniejszania wysokości roboczej w pompowni.
- rzędne charakterystyczne:
 - dno: 273,48 mnpm.
 - góra: 278,47 mnpm.
 - teren istn. przy pompowni: 277,70 mnpm.
 - dno kolektora dopływowego: ok. 274,89 mnpm.
 - oś wyjścia rurociągu tłoczego Dn100: ok. 276,30 mnpm.
- parametry pomp przy współpracy z nowoprojektowanym rurociągiem tłocznym:
 - wydajność ok.: **15,3 l/s ÷ 16,45 l/s**
 - wysokość podnoszenia ok.: **9,95 m ÷ 10,15 m** (dla H_{geom} odpowiednio ok. 5,35m i 6,15m).

Wyposażenie pompowni stanowią:

- dwie pompy M1.1, M1.2 ,zatapialne typu: Amarex NF80-220/044 ULG2-195 prod. KSB.,
- prowadnice rurowe pomp,
- szafka zasilająco-sterownicza,
- pływaki sterujące pompami mocowane do łańcucha stalowego,
- zawory zwrotne DN100 – 2 szt.,
- zasuwy odcinające DN100 – 2 szt.,
- ruraż wewnętrzny ze stali zwykłej składający się z: redukcji DN80/100 (2 szt.), kolana 90st. DN100 (1 szt.), odcinków rur DN100 (L= ok.6mb) łączonych poprzez kołnierze oraz spawanie.
- drabina zejściowa,
- pomost roboczy,
- wywiewka wentylacji grawitacyjnej,
- wentylator awaryjny z silnikiem typ SEMKo 63-4b:
 - silnik 0,12kW jednofazowy
 - moc 220V
 - 1350 obrotów /min.

Obiekt pompowni przewiduje się do pozostawienia w nowym układzie technologicznym oczyszczalni ścieków. Ogólny stan obiektu jest zadowalający: część elementów jest stosunkowo nowa (tj.pompy) i w dobrym stanie, część elementów wymaga remontu, a część elementów przeznaczona jest do wymiany.

W zakresie branży technologicznej przewiduje się:

- pompy zatapialne - **do pozostawienia**,
- przewodnice rurowe pomp - **do pozostawienia**,
- pływak sterujący pompami mocowane do łańcucha stalowego – **wymiana pływaków (2 szt.) oraz łańcucha na wykonany ze stali nierdzewnej**,
- demontaż zaworów zwrotnych i montaż nowych: zawory zwrotne DN100 żel, kołnierzowe, kulowe – 2 szt. – **wymiana na nowe**,
- demontaż zasuw odcinających i montaż nowych: zasuw odcinające DN100 żel., kołnierzowe, do ścieków z miękkim uszczelnieniem klina, wersja do krótkiej zabudowy, kółko – 2 szt. – **wymiana na nowe**,
- demontaż rurażu wewnętrznego ze stali zwykłej i **montaż nowego** składającego się z:
 - redukcji DN80/100 fi 88,9/114,3x2mm stal nrdz (2 szt.),
 - kolana 90st. DN100 fi 114,3x2mm stal nrdz (1 szt.),
 - odcinków rur DN100 fi 114,3x2mm stal nrdz (L= ok.6mb) łączonych poprzez kołnierze oraz spawanie.
- wywiewka wentylacji grawitacyjnej - **do pozostawienia**,,
- wentylator awaryjny - **do pozostawienia**,

Z nowoprojektowanych elementów w pompowni przewiduje się:

- zainstalowanie sondy poziomu (hydrostatyczna): sterowanie pompami i możliwość wizualizacji napełnienia zbiornika pompowni.
- rozbudowę istniejącego układu sterowania o regulator (sterownik PLC) do sterowania pracą pomp w zależności od wskazań sondy hydrostatycznej.
- odciąg powietrza zanieczyszczonego na biofiltr (aż do włączenia do głównego rurociągu powietrza zanieczyszczonego na biofiltr): wykonać w sposób analogiczny jak odciąg powietrza zanieczyszczonego ze zbiornika stanowiska zlewnego ścieków dowożonych OB.6. (średnica, przepustnica i ocieplenie oraz włączenie do głównego rurociągu powietrza zanieczyszczonego na biofiltr):
 - Uwaga: pionowy rurociąg o (dł. ok. 20cm) od strony zbiornika pompowni należy wykonać ze stali zwykłej DN65 zabezpieczonej antykorozyjnie i zakończyć kołnierzem, a dalszy ciąg od kolana włącznie wykonać ze stali nierdzewnej.
 - rurociąg DN65 (fi 76,1x2mm stal nrdz) – ok. 3,0mb
 - kolano 90st. fi 76,1x2mm stal nrdz – 3 szt.
 - łuk 45st. fi 76,1x2mm stal nrdz – 1 szt.
 - przepustnica międzykołnierzowa DN 65 regulacyjno-odcinająca z ręczną dźwignią z zapadkami
 - połączenia spawane i kołnierzowe (4 kołnierze – aż do połączenia z głównym rurociągiem powietrza zanieczyszczonego na biofiltr).
 - ocieplenie rurociągu DN65: łubki PUR o grubości 4cm w płaszczu Alu (łączna długość rurociągu do ocieplenia ok. 2,0mb w tym 2 kolana 90st.).

Pompy przetłaczać będą ścieki do bloku oczyszczania mechanicznego rurociągiem tłocznym fi 125mm PEHD (materiał: PE100, SDR11, Dw=102,2mm) – rurociąg poza zbiornikiem pompowni. Wewnątrz pompowni ruraż wykonany będzie z rur stalowych nierdzewnych gat. min.0H18N9. Przejście przez ścianę zbiornika pompowni pozostawić lub w przypadku złego stanu technicznego wykonać z rur fi 110mm PEHD i połączyć kołnierzowo z instalacją rurażu wewnętrznego DN100 pompowni.

Wytyczne dla branży elektrycznej:

- szafka zasilająco-sterownicza - **do pozostawienia (uzupełnienie o zasilanie sondy hydrostatycznej poziomu i regulator (sterownik PLC) do pracy automatycznej)**,
- nowe okablowanie zasilania pompowni.

Wytyczne dla branży konstrukcyjnej (zakres remontu):

- remont konstrukcji nośnej pomostów roboczych (dwuteowniki).
- wymiana pomostów (kraty pomostowe) na stalowe nierdzewne (minimalny gatunek stali: 316)
- remont drabiny zejściowej ze stali nierdzewnej (czyszczenie, wytrawianie spawów).
- remont elementów stalowych przy włączu pompowni i górnym mocowaniu przewodnic pomp zatapialnych (czyszczenie/odrdzewianie/malowanie chemoodporne).
- remont zbiornika stalowego pompowni:
 - na zewnątrz: czyszczenie/odrdzewianie/malowanie z częściowym odkopaniem zbiornika np. 0,3m.
 - wewnątrz: (czyszczenie/odrdzewianie/malowanie chemoodporne).

5.7.2 BLOK OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO - Ob.2

Urządzenia oczyszczania mechanicznego zostały zaprojektowane dla maksymalnej docelowej przepustowości hydraulicznej oczyszczalni Q_{hmax} z uwzględnieniem maksymalnego chwilowego wydatku pompowni ścieków surowych (OB.1) tj. do ok. $Q_{max}=18 \text{ l/s}$.

W ramach bloku oczyszczania mechanicznego zastosowano:

- sito szczelinowe z transporterem skratek i strefą prasowania i odwadniania skratek, wraz z układem automatycznego przemywania strefy prasy skratek i wypłukiwania części organicznych ze skratek,
- piaskownik cyrkulacyjny z wykorzystaniem efektu Coanda i z transporterem piasku (ukośnym),

lub / urządzenia równoważnie zamienne/.

Urządzenie HUBER Ro5C (składające się sita: Ro9/300/5 oraz piaskownika: RoSF3) - zainstalowane zostanie w pomieszczeniu technologicznym budynku jako kompletna instalacja – oznaczenie **M2.1** (sito) i **M2.2** (piaskownik) lub urządzenia równoważnie zamienne.

Z uwagi na charakter ścieków surowych urządzenie będzie wyposażone w króciec do odsysania zanieczyszczonego powietrza na biofiltr. Natomiast pomieszczenie będzie wyposażone w odciąg powietrza na biofiltr oraz wentylację grawitacyjną i mechaniczną awaryjną. Wykończenie powierzchni: zmywalne ściany oraz posadzka wodoszczelna i antypoślizgowa.

Do pomieszczenia doprowadzona będzie woda służąca do utrzymania pomieszczenia w czystości, płukania urządzeń i przygotowania polielektrolitu (instalacja odwadniania). Ewentualne odcieki ze skratek lub piasku lub ścieki z prac porządkowych odprowadzane będą do kanalizacji wewnętrznej na terenie oczyszczalni.

Doprowadzenie wody, odprowadzenie ścieków oraz wentylacja mechaniczna awaryjna – wg odrębnego opracowania (branża instalacji sanitarnych wewnętrznych).

Sito

Do oddzielania grubszych zanieczyszczeń zaprojektowano sito Ro9/300/5 z praską odwadniającą skratki (strefa odwadniania przenośnika) wraz z układem automatycznego przemywania strefy prasy skratek i wypłukiwania części organicznych ze skratek - stanowiące element instalacji.

Ścieki przepływają przez powierzchnię cedzącą sita (kosz), na której osadzają się skratki powodując spiętrzenie ścieków przed sitem. Po osiągnięciu zadanego spiętrzenia czujniki układu pomiarowego automatycznie uruchamiają przenośnik ślimakowy wynoszący skratki i jednocześnie czyszczenie powierzchni sita za pomocą szczotek umieszczonych na krawędziach transportera w strefie cedzącej sita.

Sito z koszem obrotowym czyszczonym hydraulicznie. Obok standardowej listwy płuczącej zastosowany jest układ dysz płuczących skratki zainstalowany w koszu sita i w przekroju transportera ślimakowego. Proces automatycznego przepłukiwania skratek w ustalonych interwałach czasowych kontrolowany jest przez panel sterujący. Grupy dysz płuczących wyposażone są w odcinające zaworki elektromagnetyczne.

Skratki transportowane są przenośnikiem śrubowym do kontenera skratek. Odwadnianie skratek ma miejsce zarówno podczas transportu skratek jak również w strefie prasowania zlokalizowanej przed rynną zrzutową skratek.

Doprowadzenie ścieków surowych do sita rurociągiem ze stali nierdzewnej DN200mm (bezpośrednio przed sitem).

Doprowadzenie wody do płukania w pobliżu urządzenia (wytyczne w części graficznej - szczegółowe rozwiązanie wg proj. instalacji). Zapewnić płukanie wodą pod ciśnieniem min. 4 do 5 bar. W razie zbyt niskiego ciśnienia wymaganego do płukania zapewnić pompę płukania.

Urządzenie wymaga połączenia z instalacją wodociągową za pomocą węża elastycznego, a podczas eksploatacji postępować zgodnie z DTR urządzenia.

Zbiornik sita wyposażony w króciec wentylacyjny: DN 100.

Charakterystyka sita:

- średnica sita:	D = 300 mm
- prześwit:	e = 5 mm
- króciec dopływowy:	Dn200, PN10
- odwodnienie skratek:	35-40 % s.m. (zintegrowana praska skratek)
- silnik napędzający:	P = 1,1 kW n = 13 obr/min I _n = 2,75A (400 V, 50 Hz)
- zabezpieczenie:	II 2 G ExeIIT3
- izolacja silnika:	IP 65

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt ze ściekami, w tym przenośnik ślimakowy (za wyjątkiem łożysk, napędów, armatury itp.) – ze stali nie gorszej niż z wysokogatunkowej stali nierdzewnej DIN 1.4301.

Piaskownik

Do oddzielania zanieczyszczeń pochodzenia mineralnego zaprojektowano piaskownik cyrkulacyjny z wykorzystaniem efektu Coanda ze stali nierdzewnej; ze ślimakowym transporterem piasku (ukośnym).

Separacja odbywa się w wyniku różnicy gęstości związków mineralnych i organicznych w ściekach doprowadzanych do urządzenia. Odseparowany piasek odprowadzany jest za pomocą transportera ślimakowego ze stali nierdzewnej do kontenera jezdnego. Odprowadzany piasek jest jednocześnie odwadniany grawitacyjnie.

Charakterystyka piaskownika:

- zakładana efektywność separacji piasku nie mniej niż 90 % dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2mm i przepływu 18 l/s;
- przenośnik ukośny ślimakowy wałowy - silnik napędzający: P = 1,1 kW
n = 11,5 obr/min
I_n = 2,75 A (400 V, 50 Hz)
Ex II2GExeIIT3
IP 65

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt ze ściekami, w tym przenośnik ślimakowy (za wyjątkiem łożysk, napędów, armatury itp.) – ze stali nie gorszej niż z wysokogatunkowej stali nierdzewnej DIN 1.4301.

Odprowadzenie ścieków mechanicznie oczyszczonych po zestawie sito-piaskownik do reaktora oczyszczania biologicznego za pomocą kanału grawitacyjnego DN200mm. W przypadku wystąpienia poważnej awarii sitopiaskownika i konieczności zatrzymania jego pracy możliwe jest awaryjne tłoczenie ścieków z pompowni (OB.1) bezpośrednio za sitopiaskownik. Powyższe możliwe jest dzięki układowi rurociągów z zasuwami nożowymi: Z2.1 DN200, Z2.2 DN100 i Z2.3 DN100.

Instalacja elektryczna i sterująca

Urządzenia oczyszczania mechanicznego posiadają własny system zasilania i sterowania – praca w pełni automatyczna. Instalacja zasilająca i sterująca pracą urządzeń umieszczona będzie w jednej szafce zlokalizowanej na konstrukcji urządzenia (lub alternatywnie w pobliżu). Połączenia elektryczne, w tym koryta kablowe ze stali nierdzewnej pomiędzy szafką, a urządzeniami wraz z ich uruchomieniem wykonuje dostawca urządzenia.

Parametry techniczne szafy sterowniczej

- szafa ze stali nierdzewnej, ze stali nie gorszej niż gat. 1.4301.
- wymiary szafy ok. 600 x 600 x 210 mm ze wszystkimi elementami niezbędnymi do automatycznej pracy instalacji,
- wyposażona w sterownik
- wyłącznik główny i awaryjny,
- szafa sterownicza wyposażona w termostat (zapobiega tworzeniu kondensatu z pary wodnej i osadzaniu na elementach elektrycznych).
- sygnały awarii, amperomierze
- liczniki godzin pracy dla napędów.
- monitoring do systemu nadrzędnego praca, awaria urządzeń (styki bezpotencjałowe).

5.7.3 BLOK OCZYSZCZANIA BIOLOGICZNEGO - Ob.3

Blok oczyszczania biologicznego składa się z:

- koryta otwartego ścieków surowych - (k-1.1)
- komory rozdziału ścieków - (k-1.2)
- komór osadu czynnego (dwa ciągi technologiczne) – (k-2/I i k-2/II)
- komór sedimentacji wtórnej /osadników wtórnych/ (dwa ciągi technologiczne) – (k-3/I i k-3/II)
- pompowni osadu (dwa ciągi technologiczne) – (k-4/I i k-4/II).

Ścieki oczyszczone mechanicznie kanałem DN200 ze stali nierdzewnej (wewnątrz OB.2) przepłyną do żelbetowego kanału o przekroju prostokątnym (k-1.1) i dalej będą przepływać grawitacyjnie do komory rozdziału (k-1.2). Komora wykonana jako żelbetowy element obiektu OB.3 umożliwiająca równomierny, za pomocą przelewu ze stali nierdzewnej **K-3**, rozdział ścieków na oba ciągi komór osadu czynnego. Odcięcie dopływu do bioreaktora za pomocą zastawek kanałowych ZK-1 i ZK-2 o szerokości 40cm (światło kanału) i wysokości 195cm (od dna kanału do góry ramy zastawki). Zastawki do zabetonowania w kanale. Materiał zastawek: stal nierdzewna.

Ścieki oczyszczone mechanicznie po komorze rozdziału będą przepływać grawitacyjnie do bioreaktora biologicznego, który składał się będzie z dwóch ciągów technologicznych, z których każdy stanowić będzie: komora osadu czynnego oraz osadnik wtórny. Dodatkowo bioreaktor posiadać będzie pompownię osadu recyrkulowanego i nadmiernego składająca się z dwóch niezależnych komór czerpnych przypisanych do obu ciągów oczyszczania biologicznego.

5.7.3.1 Komory osadu czynnego

Kalkulację pojemności komór sprawdzono za pomocą wytycznych ATV zarówno dla warunków letnich (20° C), jak i dla warunków zimowych (8° C)

Zakładane parametry:

- procesy oczyszczania oparte o technologię osadu czynnego, prowadzone w warunkach napowietrzanych z pełną tlenową stabilizacją osadu w reaktorze z możliwością stworzenia stref niedotlenionych względnie beztlenowych,
- dwa równoległe ciągi technologiczne,

- dopływ ścieków do reaktora:
 - $Q_{d\dot{s}r} = 390 \text{ m}^3/\text{d}$
 - $Q_{hmax} = 47,9 \text{ m}^3/\text{h}$
- stężenie zawiesiny w komorze osadu czynnego $X_{SM} = 4,5$ (do 5,0) $\text{kg smo}/\text{m}^3$
- wiek osadu $WO > 21,5 \text{ d}$ (20 do 25d)
- produkcja osadu nadmiernego $ON_{BZT5} = 0,97 \text{ kg smo}/\text{kg BZT}_5 \text{ US.}$
- ładunek zanieczyszczeń dopływający do części biologicznej $\dot{L}_{BZT5} = 210 \text{ kgO}_2/\text{d.}$
- obciążenie osadu ładunkiem zanieczyszczeń: $0,05 \text{ kg BZT}_5/\text{kg smo} \times \text{d}$
- obliczeniowa pojemność komór osadu czynnego: $V_{oc} = 927 \text{ m}^3$, w tym:
 - obliczeniowa strefa denitryfikacji wyprzedzającej: $V_d = 185 \text{ m}^3$.
- głębokość czynna komór osadu czynnego: $h_{CZ} = 4,5\text{m.}$

Ścieki po bloku oczyszczania mechanicznego i komorze rozdziału dopływają grawitacyjnie do komór osadu czynnego. Ścieki dopływające w komorze stanowią będą mieszaninę ścieków oczyszczonych mechanicznie i osadu recykulowanego. Ruch masy ścieków wspomagany będzie poprzez napowietrzanie ścieków oraz opcjonalnie po wyłączeniu części sekcji dyfuzorów mieszadłem zatapialnym o osi poziomej (**M3.1, M3.2**). Każde mieszadło wyposażone w żurawik.

Przyjęte projektowe parametry komory osadu czynnego:

- wymiary w rzucie: $18,6\text{m} \times 5,5\text{m}$ (ze ścianą działową szer.0,25m) – jeden ciąg
- głębokość czynna: $h_{CZ} = 4,5 \text{ m}$
- pojemność czynna: $V_{CZ} = \text{ok. } 2 \times 442,5\text{m}^3 = 885 \text{ m}^3$ (bez uwzględniania skosów)

Nieznaczne zmniejszenie kubatury komór osadu czynnego rzędu 5% nie ma wpływu na pracę bioreaktora.

Instalacja napowietrzania:

Założenia:

- $OC = 18,79 \text{ kg O}_2/\text{h}$ - maksymalne zapotrzebowanie na tlen
- $h = 4,4 \text{ m}$ - głębokość tłoczenia powietrza

Z powyższego wymagane zapotrzebowanie powietrza: $Q_L = 420 \text{ Nm}^3/\text{h} = 457 \text{ m}^3/\text{h} = 7,61 \text{ m}^3/\text{min}$ (łącznie dla obu ciągów technologicznych)

Ruszt napowietrzający:

W komorach reaktora zastosowany zostanie zblokowany system napowietrzania drobnopęcherzykowego, zgrupowanego w 15-stu/ciąg niezależnych demontowalnych modułach, typu: **D-NSG/4/0,8** dyfuzory rurowe, elastomerowe. Wymagana zdolność wprowadzania tlenu w odniesieniu do głębokości zatopienia: nie mniej niż $16 \text{ gO}_2/\text{m} \times \text{m}^3$.

Rozprowadzenie powietrza w obrębie reaktora wykonane zostanie rurociągami ze stali nierdzewnej. Wykonanie podejść do systemu napowietrzania umożliwiające odcięcie i demontaż pojedynczego modułu systemu (i wyciągnięcie za pomocą przenośnego żurawika stanowiącego element dostawy rusztu), bez konieczności opróżniania komory napowietrzania. Każda sekcja wyposażona w odcięcie dopływu powietrza oraz odwodnienie.

W komorze zainstalowany zostanie zespół pomiaru stężenia tlenu (i temperatury) „s.tl” oraz pomiar potencjału redox „s.r.”.

Przetworniki pomiarowe powyższych sond należy zabudować w obudowach zewnętrznych, na stojakach, Obudowy o stopniu ochrony IP65, w razie konieczności wyposażone w grzałkę z termostatem z oknem rewizyjnym przezroczystym przystosowanym do możliwości podglądu wskazań przetwornika bez otwierania obudowy.

Przepływ mieszaniny ścieków i osadu czynnego do osadnika wtórnego przelewem z regulowaną (możliwość wypoziomowania) krawędzią przelewową.

Wykaz wyposażenia:

- Mieszadło komory osadu czynnego **M3.1, M3.2** – strefa niedotleniona, z własnym systemem wyciągowym z wciągarką ręczną – 2 kpl.:
 - typ: UMB 3.48.4/250/2,2/C (lub równoważne)
 - mieszadło o poziomej osi obrotu, z własną prowadnicą i systemem wyciągającym;
 - średnica wirnika 480 mm
 - obroty śmigła 250 1/min
 - nominalna moc silnika: 2,2 kW
 - U=400V
 - przekładnia planetarna jednostopniowa
 - śmigło trójłopatowe, stalowe – 316L
 - masa 125 kg
 - czujnik szczelności (sygnalizacja obecności wody w komorze olejowej)
 - uszczelnienia: wał śmigła uszczelniony przez dwa uszczelnienia - uszczelnienie zewnętrzne: (od strony cieczy): mechaniczne czołowe z węglików krzemu i wolframu o niezależnym kierunku obrotów; uszczelnienie wewnętrzne: wargowe (od strony silnika);
 - 10 mb kabla zasilającego
 - moduł kontrolno-sterujący
 - konstrukcja nośna jednosłupowa – wersja specjalna nierdzewna:
 - prowadnica, sanie – stal nierdzewna;
 - górne mocowanie prowadnicy – stal ocynkowana;
 - podstawa prowadnicy – stal nierdzewna;
 - mieszadło podwieszone na linie (stal nierdzewna) i na łańcuchu (stal nierdzewna);
 - żurawik i urządzenie wciągające – stal ocynkowana;
 - prowadnica umożliwiająca zmianę kąta skierowania mieszadła – co najmniej co 15°.
 - żuraw ZS-15 z urządzeniem wciągająco-montażowym - wersja ocynkowana
- system napowietrzania drobnopęcherzykowego **D1: D-NSG/4/0,8** - 2 x 15 kpl.
 - moduły pracujące niezależnie, demontowalne, prowadnice ze stali nierdzewnej, zawory odcinające dla każdego modułu,
- sonda tlenowa **S.tl** - 2 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki (w ramach technologii),
- sonda redox **S.r** - 2 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki (w ramach technologii),
- koryto odpływowe ścieków z komory napowietrzania do osadnika **K-1** stal nierdzewna (całość), - 2 kpl.:
 - krawędź przelewowa bez wycięć, możliwość regulacji wysokości mocowania krawędzi przelewowej
 - moduł odpływowy
 - szerokość modułu $B_k = 25$ cm
 - głębokość modułu $H_k = 30$ cm
 - odpływ - DN 200
- system doprowadzenia i rozdziału powietrza do sekcji napowietrzania oraz do systemu PM zbierania osadu pływającego (**R-4.1 do R-4.7**) wraz z armaturą regulacyjno-zaporową (**Z3.9 do Z3.23 oraz Z3.24 do Z3.38**) oraz armaturą zaporową (**Z3.39, Z3.40, Z3.41, Z3.42**) – komplet.
 - stal nierdzewna; wraz z kompletną armaturą
 - mocowanie: podpory z obejmami w wykonaniu nierdzewnym (wg. br. konstrukcyjnej).

5.7.3.2 Komory sedymentacji wtórnej (osadniki wtórne)

Parametry:

- ilość ciągów technologicznych: 2 szt.
- wymiary w rzucie: 4,3m x 4,3m
- głębokość całkowita: $h_{CZ} = 4,45$ m
- wymagana powierzchnia pojedynczego osadnika: 18,2 m²

- rzeczywista powierzchnia pojedynczego osadnika: 18,49 m²
- dopuszczalne obciążenie objętością osadu: 650 dm³/m²*h
- obciążenie powierzchni osadnika: 1,31 m/h
- nachylenie skosów: 60 stopni

Z komory sedymentacji wtórnej odpływać będą ścieki oczyszczone do koryta wykonanego ze stali nierdzewnej; będzie wyposażony w regulowaną pilastą krawędź przelewową, kanał odpływowy szer. 250 mm, ponadto jego kształt będzie umożliwiał zatrzymanie osadu pływającego – system deflekcyjny.

Osad gromadzony w leju komory poprzez rurociąg ze stali nierdzewnej DN200mm i pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego będzie kierowany do pompowni osadu, a następnie pompowany do zbiornika osadu nadmiernego (OB.7) jako osad nadmierny oraz jako recyrkulat do komory rozdziału i dalej do komór osadu czynnego.

Osadnik wtórny zostanie także wyposażony w system odbioru osadu pływającego PM (pompy mamutowe). Zebrany osad pływający przepłynie grawitacyjnie do pompowni osadu pływającego (kożucha) zlokalizowanej przy OB.3 w studzienie betonowej i dalej przetłaczany za pomocą pompy M3.7 do zbiornika osadu nadmiernego OB.7.

Wykaz wyposażenia:

- koryto odpływowe ścieków oczyszczonych – stal nierdzewna (całość) **K-2**, - 2 kpl.:
 - kąt pojedynczego przelewu pilastego: 90°, wycięcia wykonywane metodą laserową, możliwość regulacji wysokości mocowania krawędzi przelewowej
 - deflektor
 - wysokość $h_d = 55$ cm
 - moduł odpływowy
 - szerokość modułu $B_k = 25$ cm
 - głębokość minimalna $H_{k-min} = 23$ cm
 - odpływ - DN 200
- system zbierania osadu pływającego - **PM** - 8 kpl.
- rurociągi osadu pływającego (kożucha) – (**R-6**) – 2 kpl.
- moduł doprowadzenia mieszaniny ścieków i osadu do osadnika wtórnego (**R-1.1** , **R-1.2**, **R-1.3**) - 2 kpl.
 - stal nierdzewna; DN200 i DN350 (rura centralna)
- moduł odprowadzenia osadu nadmiernego z dna komory (**R-2.1** , **R-2.2**) - 2 kpl.
 - stal nierdzewna; DN150/200mm
- rurociągi ścieków oczyszczonych po osadniku wtórnym (**R-3**) - 2 kpl.
 - stal nierdzewna; DN200mm

5.7.3.3 Pompownia osadu

Pompownia osadu stanowi integralną część bloku oczyszczania biologicznego OB.3. Zlokalizowana jest pomiędzy osadnikami wtórnymi reaktora biologicznego. Przeznaczeniem obiektu jest recyrkulacja osadu oraz odprowadzenie osadu nadmiernego odpowiednimi pompami zatapialnymi poprzez układ rurociągów tłoczno-grawitacyjnych. Wszystkie pompy (dwie na ciąg) będą sterowane z głównego sterownika oczyszczalni. Pompy będą posiadać jednakową wydajność nominalną i całkowitą zamienność funkcji dzięki układowi zasuw.

Parametry pompowni osadu:

- wymiary w rzucie (pojedyncza komora): 2,0 m x 0,975 m
- głębokość całkowita: $H_C = 3,6$ m
- głębokość czynna: $h_{CZ} = 2,55$ m
- pojemność komory czerpnej (dla jednego ciągu): $V_{CZ} = \text{ok.} 5,0 \text{ m}^3$

Wykaz wyposażenia:

- pompy zatapialne – **M3.3**, **M3.4**, **M3.5**, **M3.6** - 4 kpl.
 - typ: Amarex NF 65-220/004 ULG-112 (lub równoważne),

- punkt pracy (szacunkowy): $Q = 7,5 \text{ l/s}$, $H = 1,5 \text{ m}$; - jako pompa recyrkulacyjna
- punkt pracy (szacunkowy): $Q = 5,5 \text{ l/s}$, $H = 2,0 \text{ m}$; - jako pompa osadu nadmiernego
- nominalny zakres pracy pompy (szacunkowy): $Q = 0 \div 9 \text{ l/s}$, $H = 3,4 \div 0,8 \text{ m}$;
- moc silnika nie większa niż $P_1 = 1,23 \text{ kW}$;
- wirnik otwarty typu F z żeliwa szarego o swobodnym przełocie 65 mm ;
- prędkość obrotowa nie większa niż 1450 1/min ;
- uszczelnienie wału pompy: dwa pełne uszczelnienia mechaniczne, pracujące niezależnie od kierunku obrotów, z powierzchniami z węgla krzemu (od strony pompy);
- wał pompy wykonany z odpornej na korozję stali nierdzewnej 1.4021;
- stopień ochrony silnika: IP 68;
- klasa izolacji: F;
- kołnierz pompy DN 65 mm ;
- śruby stykające się z pompowanym medium wykonane ze stali nierdzewnej;
- zabezpieczenie termiczne: bimetal; automatyczne włączanie i wyłączanie po osiągnięciu dopuszczalnej temperatury uzwojenia;
- absolutnie szczelne prowadzenie kabla, pojedyncze żyły całkowicie ocynkowane i zalane żywicą;
- łożyska, fabrycznie napełnione smarem na cały okres eksploatacji.
- o praca pomp w układzie 1 pompa osad recyrkulowany + 1 pompa osad nadmierny, z zapewnieniem zamiennej funkcji pomp (dla każdego ciągu technologicznego);
- o pompy recyrkulacji tłoczą osad bezpośrednio do komory rozdziału (ale na przypisany ciąg technologiczny), pompy osadu nadmiernego przetłaczają osad do zbiornika osadu nadmiernego OB.7;
- o wykonanie pomp stacjonarne ze stopami sprzęgającymi;
- o prowadnice pomp - rurowe z odpornej na korozję stali nierdzewnej 0H18N9 - pozwalające na kompensację tolerancji budowlanych;
- o wyciąganie pomp – linka ze stali nierdzewnej oraz dodatkowo łańcuch ze stali nierdzewnej;
- o pompy pracują w układzie z niezależnymi rurociągami tłocznymi (**R-5.1, R-5.2**) stal nierdzewna DN65/80mm (ale z możliwością przełączania pomp na dowolny rurociąg; układ rurociągów umożliwia zamienność pracy pomp recyrkulacji i osadu nadmiernego);
- o rurociągi osadu recyrkulowanego należy ułożyć ze spadkami w kierunku komory rozdziału. Umożliwi to nie zaleganie osadu w rurociągu w czasie postoju pompy.
- system wyciągania pomp - 1 kpl.
- żurawik z gniazdem (udźwig do 150 kg) – wersja ocynkowana - 1 kpl.
- armatura: zasuwki odcinające nożowe (DN65) Z3.1, Z3.2, Z3.3, Z3.4, Z3.5, Z3.6, Z3.7 i Z3.8:
 - ciśnienie robocze max.: od DN 50 do DN 300: 10 bar ,
 - korpus: EN-GJL 250 - Epoksyd - pełno przelotowy,
 - nóż: 1.4301- profilowany,
 - trzpień: 1.4301- niewznoszący,
 - uszczelnienie: NBR - szczelność dwustronna,
 - owiert kołnierza: PN 10 wg - PN-EN 1092-2,
 - zabudowa: międzykołnierzowa,
 - napęd: ręczny
 - przedłużki trzpieni napędu z zastabilizowanym końcem (do klucza) zakończonym w przekryciu komory – 8 kpl..
 - klucz do zasuw nożowych - 1 szt.

5.7.3.4 Pompownia osadu pływającego – OB.”P”.

Osad pływający z osadników wtórnych odprowadzany będzie grawitacyjnie do pompowni osadu pływającego OB.”P”. Pompownia wykonana będzie w formie studzienki betonowej o średnicy wewnętrznej $1,2 \text{ m}$ wewnątrz której zainstalowana będzie pompa M3.7 tłocząca osad pływający (kożuch) do zbiornika osadu nadmiernego OB.7. Całość pompowni ujęta jest w branży technologicznej.

Parametry pompowni:

- wymiary w rzucie (średnica wewn.): 1,2 m
 - konstrukcja: betonowa prefabrykowana
 - wąż w płycie stropowej: 60x95cm (ocieplony)
 - przejścia szczelne zabetonowane w ścianach studni: np. typu Wavin
 - rzędne charakterystyczne:
 - dno studni: 275,65 mnpm
 - wierzch studni: 278,00 mnpm
 - dno rurociągu dopływowego PVC160 z ciągu I: 276,60 mnpm
 - dno rurociągu dopływowego PVC160 z ciągu II: 276,60 mnpm
 - dno rurociągu spustowego DN150: 275,65 mnpm
 - dno rurociągu przelewowego DN150: 276,70 mnpm
 - oś rurociągu tłoczego PEHD 63mm: 276,75 mnpm
- Uwaga: rurociąg tłoczny po przejściu przez ścianę komory pompowni należy pionowym odcinkiem sprowadzić na rzędną: 275,80 mnpm
- Odcinek rurociągu tłoczego za ścianą, aż do zejścia na poziom 275,80 mnpm należy ocieplić płaszczem z PUR w płaszczu Alu lub z tworzywa sztucznego.
- poziom minimalny: ok. 275,85 mnpm
 - poziom maksymalny: ok. 276,60 mnpm
 - poziom awaryjny (przelewu): 276,70 mnpm
-
- głębokość całkowita: $H_C = 2,35 \text{ m}$
 - wysokość czynna (maksymalna): $h_{CZ} = 0,75 \text{ m}$
 - pojemność czynna (maksymalna): $V_{CZ} = \text{ok.} 0,85 \text{ m}^3$

Zbiornik pompowni należy posadowić i zaizolować analogicznie jak studnie kanalizacyjne.

Wykaz wyposażenia:

- pompa zatapialna – **M3.7** typu Amaporter 500ND (lub równoważna) - 1 kpl.
 - punkt pracy (zakresy pracy): ($Q = 2 \div 4 \text{ l/s}$, $H = 5 \div 7 \text{ m}$);
 - wirnik typu Vortex;
 - moc $P_2 = 0,55 \text{ kW}$ ($P_1 = 0,9 \text{ kW}$)
 - napięcie $U = 400 \text{ V}$ (50Hz)
 - obroty $n = 2900 \text{ min}^{-1}$
 - masa 22 kg
 - zawieszenie pompy na łańcuchu ze stali nierdzewnej (wyciąganie ręczne).
 - montaż: stacjonarny ze stopą sprzęgającą
 - prowadnica: linowa (lub rurowa).
 - sterowanie: włączniki pływakowe 2 szt. (poziom min i max)

Pompa przetłaczać będzie osad pływający rurociągiem tłoczonym $\phi 63 \text{ mm}$ PEHD (materiał: PE100, SDR17, PN10, $D_w = 55,4 \text{ mm}$).

5.7.4 STACJA DMUCHAW - Ob.4

Bezpośrednio przy obiekcie bloku oczyszczania biologicznego znajdować się będzie stacja dmuchaw. Zastosowane zostaną dmuchawy stacjonarne w obudowach dźwiękochłonnych instalowane na wspólnym fundamencie. Założono współczynnik bezpieczeństwa 1,05 dla ilości potrzebnego powietrza, stąd wymagana wydajność dmuchaw wyniesie:

$$1,05 \times 7,61 \text{ m}^3/\text{min} = \text{ok. } 8 \text{ m}^3/\text{min} \Rightarrow \text{wydajność jednej dmuchawy } \mathbf{4 \text{ m}^3/\text{min}}$$

(dla temperatury 20 st.C, $p = 0,1 \text{ MPa}$, gęstości powietrza $1,2 \text{ kg/m}^3$)

- dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych, **M4.1, M4.2, M4.3** - 3 kpl.
 - typ dmuchaw: Kaeser BB68C (lub równoważne)
 - praca dmuchaw w układzie: 2 pracujące + 1 rezerwowa,
 - dmuchawy zasilane przez przetwornice częstotliwości,
 - maks. poziom hałasu: $< 72 \text{ dBA}$ (pomiar z odl. 1 m w polu swobodnym),

- dostęp serwisowy z jednej strony (tylko od przodu urządzenia),
- sterowanie pracą z głównego sterownika oczyszczalni,
- wymagana wydajność jednej dmuchawy: $Q_P = 4,0 \text{ m}^3/\text{min}$, $\Delta p = 600 \text{ mbar}$, $P = 7,5 \text{ kW}$ (moc silnika),
- wymiary z obudowami wyciszającymi: $L \times B \times H = 967 \times 780 \times 1160 \text{ mm}$,
- kompaktowa rama z elementami tłumiącymi drgania,
- tłumik wyjściowy,
- napęd poprzez przekładnię paskową z autom. napinaniem i kratą ochronną,
- rurka spustu oleju umieszczona na podstawie,
- kompensator na wyjściu ciśnieniowym,
- kłapa zwrotna,
- wskaźnik ciśnienia,
- wskaźnik konserwacji filtra,
- wskaźnik temperatury,
- wskaźnik konserwacji filtra
- wał i tłoki wykonane z jednego kawałka materiału wraz z zintegrowanymi listwami uszczelniającymi,
- uszczelnienie połączeń komór łożysk z komorą roboczą za pomocą pierścieni,
- przekładnia synchronizująca z kół z zębami prostymi,
- zawór bezpieczeństwa zabezpieczający dmuchawę przed zbyt dużą różnicą ciśnień,

Dmuchawa środkowa może być użyta jako dmuchawa rezerwowa dla ciągu I lub II komór osadu czynnego.

Szczegóły rozwiązania projektowego przedstawiono na rys. 04-T-1.

5.7.5 KOMORA POMIAROWA ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – Ob. 5

Ścieki oczyszczone odpływać będą grawitacyjnie do odbiornika ścieków poprzez komorę pomiarową ilości ścieków oczyszczonych (OB.5)

Komorę pomiarową ilości ścieków oczyszczonych przewidziano jako komorę żelbetową o wym. 2,85x 1,4m w rzucie (wymiarzy wewn.) i głębokości ok. 4,15m. Komora zlokalizowana jest na kanale ścieków oczyszczonych odprowadzającego ścieki z terenu oczyszczalni do odbiornika.

Pomiar ilości odbywał się będzie przy użyciu przepływomierza elektromagnetycznego. Zastosowanie przepływomierza tego typu wymaga przepływu mierzonego medium pełnym przekrojem rurociągu – w tym celu na kanale należy wykonać układ syfonowy i zredukować średnicę do DN100mm.

Dopływ ścieków oczyszczonych do układu pomiarowego kanałem DN200/100 stal nierdzewna.

Sygnał z czujnika przepływomierza przekazywany będzie do głównego układu sterowania oczyszczalni, gdzie zlokalizowany zostanie układ pomiarowy umożliwiając rejestrację i wizualizację danych.

W komorze należy przewidzieć gniazdo do zasilania pompy przenośnej oraz oświetlenie – wg. branży elektrycznej.

Lokalizacja i szczegóły w części graficznej.

Parametry przepływomierza:

- przepływomierz elektromagnetyczny DN100mm - 1 kpl.
 - przepływomierz stanowi część systemu sterowania i automatyki (w ramach technologii)
 - wersja rozdzielna przepływomierza, specjalnie żelowana (zabezpieczenie przed zalaniem).
 - lokalizacja przetwornika poza komorą - wg. branży elektrycznej.
- przetwornik przepływomierza należy zabudować w obudowie zewnętrznej, na stojaku. Obudowa o stopniu ochrony IP65, w razie konieczności wyposażona w grzałkę z termostatem z oknem rewizyjnym przezroczystym, przystosowanym do możliwości podglądu wskazać przetwornika bez otwierania obudowy.

5.7.6 STANOWISKO ZLEWNE ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH - Ob.6

Przewidziano budowę stanowiska ścieków dowożonych z automatyczną stacją zlewcą, zbiornikiem magazynowym $V_{cz} = \text{ok. } 18 \text{ m}^3$ oraz tacą najazdową dla wozów asenizacyjnych (OB.6). Na stanowisku przyjmowane będą ścieki ze zbiorników bezodpływowych.

Ścieki magazynowane będą w zbiorniku podziemnym i odpompowywane równomiernie do układu oczyszczania za pomocą pompy zainstalowanej w zbiorniku (**M6.2**).

Zaprojektowano instalację odświeżania ścieków dowożonych (układ napowietrzająco-mieszający) w postaci strumienicy napowietrzającej (**M6.3**).

Układ odpływu ścieków ze zbiornika wyposażony będzie również w podziemną zasuwę kołnierзовą DN150mm, umożliwiającą ręczny awaryjny spust ścieków do głównego ciągu oczyszczania.

Zrzut ścieków do zbiornika odbywał się będzie poprzez automatyczną stację zlewcą (**M6.1**) umożliwiającą rejestrację ilości ścieków zrzucanych, a także pomiar ich przewodności, odczynu pH i temperatury (z możliwością zablokowania zrzutu w razie pH zbyt niskiego lub wysokiego). Stacja zlewcza zostanie postawiona na płycie górnej zbiornika magazynującego ścieki dowożone, odpływ ścieków ze stacji poprzez rurę ze stali nierdzewnej bezpośrednio do zbiornika.

Stacja zlewcza ścieków wyposażona jest dodatkowo w hermetyczne sito z prasą tłokową do skratek o perforacji sita 20 mm, które służy do separacji ciał stałych zawartych w ściekach komunalnych, jak odpadki artykułów higienicznych, części plastikowe, szmaty, korki, odpadki kuchenne. Sito z prasą do skratek zainstalowane jest przed ciągiem zlewczym, co poprawia warunki pracy stacji zlewczej i zmniejsza w znacznym stopniu jej awaryjność. Hermetyczny zrzut skratek wewnątrz kontenera do pojemnika.

Stacja zlewcza ścieków posiada układ samo płuczący po każdym spuszczeniu ścieków.

Stacja zlewcza wyposażona będzie w system elektronicznej identyfikacji, a także przewiduje się następujące pomiary:

- ilość ścieków – z automatyczną rejestracją,
- pH - z możliwością automatycznego odcięcia przepływu,
- przewodność,
- temperatura
- monitoring do systemu nadrzędnego prac, awaria urządzeń (styki bezpotencjałowe).

Stacja zlewcza będzie posiadać zasilanie w wodę: przyłącze PE32mm (DN 25).

Obok zbiornika zlokalizowana będzie taca najazdowa 4,0x8,0m dla samochodów asenizacyjnych dowożących ścieki; wyposażona będzie we wpust połączony z kanalizacją na terenie oczyszczalni.

Stacja przeznaczona jest jedynie do przyjmowania ścieków dowożonych ze zbiorników bezodpływowych (szamb) i niedopuszczalne jest kierowanie na nią osadów z tych zbiorników.

Zanieczyszczone powietrze z wnętrza zbiornika podziemnego kierowane będzie na biofiltr.

wykaz wyposażenia:

- pompa zatapialna – **M6.2** typu Amaporter 500ND (lub równoważna) – 1 kpl.
 - punkt pracy (zakresy pracy): ($Q = 1 \div 2 \text{ l/s}$, $H = 6 \div 7 \text{ m}$);
 - wirnik typu Vortex;
 - moc $P_2 = 0,55 \text{ kW}$ ($P_1 = 0,9 \text{ kW}$)
 - napięcie $U = 400 \text{ V}$ (50Hz)
 - obroty $n = 2900 \text{ min}^{-1}$
 - masa 22 kg
 - zawieszenie pompy na łańcuchu ze stali nierdzewnej (wyciąganie ręczne).
- strumienica napowietrzająca – **M6.3** – 1 kpl.
 - typ: JA 112-P z pompą N 3085MT (instalacja stacjonarna P) – (lub równoważna)
 - moc $P = 2,0 \text{ kW}$
 - napięcie $U = 400 \text{ V}$ (50Hz)

- obroty $n = 1415 \text{ min}^{-1}$
- prąd znamionowy $I = 4,8 \text{ A}$
- IP 68
- ciężar pompy 61 kg
- linka do wyciągania pompy – stal nierdzewna; dodatkowo łańcuch – stal nierdzewna
- rura ssawna (zakup poza dostawą strumienicy)
 - średnica DN100
 - długość $L=1,6 \text{ m}$
 - materiał stal nierdzewna (całość)
 - zakończenie od strony strumienicy – kołnierzone
- prowadnice wyciągowe (zakup poza dostawą strumienicy)
 - średnica 2"
 - materiał stal nierdzewna (całość)
 - górne mocowanie prowadnic – dostawa wraz ze strumienicą.
- żurawik z gniazdem (udźwig do 150 kg) wersja ocynkowana - 1 kpl..
 - linka do wyciągania pompy – stal nierdzewna; dodatkowo łańcuch – stal nierdzewna

5.7.7 ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO - Ob.7

Osad nadmierny powstający w wyniku procesów biologicznego oczyszczania ścieków odprowadzany będzie do zbiornika osadu (OB.7).

Osad nadmierny po wstępnym zagęszczaniu grawitacyjnym przetwarzany będzie do instalacji odwadniania, zlokalizowanej w budynku technologiczno-socjalnym (OB.2).

W zbiorniku przewidziano instalację mieszadła zatapialnego służącego ujednolicieniu osadu przed odwadnianiem. W zbiorniku zainstalowany zostanie również system pompowego odprowadzania wód nadosadowych połączonego z przelewem awaryjnym.

Ilość osadu nadmiernego:

- dobowy przyrost osadu ok.: 203,53 kg s.m.o./d.
- objętość osadu nadmiernego w = 99,2%: $V_{ON} = 25,4 \text{ m}^3/\text{d}$
- objętość osadu nadmiernego w = 98%: $V_{ON} = 10,2 \text{ m}^3/\text{d}$

Charakterystyka zbiornika osadu nadmiernego:

- wymiary w rzucie (średnica wewn.): 4,0 m
- głębokość całkowita: $H_C = 5,6 \text{ m}$
- głębokość czynna: $h_{CZ} = 5,09 \text{ m}$
- pojemność robocza1: $V_{CZ1} = \text{ok. } 60 \text{ m}^3$
- pojemność robocza2 (poziom min-max) $V_{cz2} = \text{ok. } 25 \text{ m}^3$
- magazynowanie: $t = \text{do } 6 \text{ dni}$
- zdolność magazynowania (poziom min-max) $t = \text{ok. } 2,5 \text{ dnia}$ (bez odwadniania osadu na prasie i pompowania odprowadzania wód osadowych)

wykaz wyposażenia:

- mieszadło zatapialne **M7.1** - 1 kpl.
- typ: SG 3.230.3/950/1,1/C (lub równoważne)
- mieszadło o poziomej osi obrotu, z własną prowadnicą i systemem wyciągającym;
- nominalna moc silnika ok. $P_2 : 1,1 \text{ kW}$
- materiał korpusu – żeliwo
- masa około 55kg
- obroty śmigła: $n_S = 950 \text{ 1/min.}$;
- śmigło: średnica – 230 mm, 3-łopatowe, stal kwasoodporna 316L, piasta ze stali nierdzewnej; samooczyszczające się,

- uszczelnienia: wał śmigła uszczelniony przez dwa uszczelnienia - uszczelnienie zewnętrzne: (od strony cieczy): mechaniczne czołowe z węglików krzemu i wolframu o niezależnym kierunku obrotów; uszczelnienie wewnętrzne: wargowe (od strony silnika);
- czujnik temperatury,
- czujnik szczelności (sygnalizacja obecności wody w komorze olejowej) – uwaga: może nie występować w standardzie;

konstrukcja nośna mieszadła:

- prowadnica, sanie – stal nierdzewna gat.304;
 - górne mocowanie prowadnicy – stal nierdzewna gat.304;
 - podstawa prowadnicy – stal nierdzewna gat.304;
 - mieszadło podwieszone na linie (stal nierdzewna) i na łańcuchu (stal nierdzewna);
 - żurawik i urządzenie wciągające – stal ocynkowana;
 - prowadnica umożliwiająca zmianę kąta skierowania mieszadła – co najmniej co 15°.
- system odprowadzania wód nadosadowych składający się z:
 - zatapialnej pompy wód nadosadowych **M7.2** typu Amaporter 500ND (lub równoważna):
 - punkt pracy (zakresy pracy): ($Q = 1 \div 2$ l/s, $H = 6 \div 7$ m);
 - wirnik typu Vortex;
 - moc $P_2 = 0,55$ kW ($P_1 = 0,9$ kW)
 - napięcie $U = 400$ V (50Hz)
 - obroty $n = 2900$ min⁻¹
 - masa 22 kg
 - zawieszenie pompy na łańcuchu ze stali nierdzewnej (wyciąganie ręczne).
 - przelewu grawitacyjnego wód nadosadowych ze zmienną regulacją wysokości zatopienia krawędzi,
 - przelewu awaryjnego PVC160mm – odpływ do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

5.7.8 INSTALACJA ODWADNIANIA OSADU – w OB. 2 oraz ZADASZONY PLAC SKŁADOWANIA OSADU - Ob.8

Osad nadmierny, po wstępnym zagęszczaniu grawitacyjnym kierowany będzie do instalacji odwadniania i higienizacji osadu zlokalizowanej w budynku technologiczno-socjalnym (OB.2). Osad nadmierny ze zbiornika osadu przepompowywany będzie pompą śrubową zlokalizowaną w budynku technologicznym. Odwadnianie osadu odbywać się będzie mechanicznie za pomocą prasy taśmowej. Odwodniony osad zmieszany z wapnem palonym transportowany będzie przenośnikiem do kontenera ustawionego w odrębnym pomieszczeniu. Uwodnienie osadu po odwadnianiu $w = \text{ok. } 80\text{--}84\%$, przyjęto 82%.

Przy pomieszczeniu technologicznym na zewnątrz budynku (OB.2) zlokalizowano silos wapna

Prasa odwadniania osadu płukana będzie wodą technologiczną (ścieki oczyszczone ujmowane ze studni S10). Przewiduje się również możliwość awaryjnego płukania prasy wodą wodociągową. Odcieki z odwadniania kierowane będą do systemu kanalizacji wewnętrznej do oczyszczania w głównym ciągu oczyszczalni.

W pomieszczeniu odwadniania osadu należy wyprowadzić instalację wodną w celu umożliwienia przygotowywania roztworu polimeru. Temperatura w pomieszczeniu nie może być niższa od +8 °C.

Instalacja odwadniania osadu posiada własny system sterowania stwarzając pełną niezależność jej pracy. Należy jednak umożliwić start/zatrzymanie instalacji prasy uzależnione od poziomów osadu w zbiorniku osadu OB.7. Wszystkie elementy instalacji są integralne i winny być dostarczane przez jednego producenta/dostawcę. Dostawca prasy musi przewidzieć w tablicy elektrycznej dodatkowe obwody do pompy wody technologicznej (pompa płukania prasy w zbiorniku wody technologicznej).

W skład kompletnej instalacji odwadniania i higienizacji osadu (M2.3 – 1 kpl.) wchodzi (lub urządzenia równoważne):

linia odwadniania osadu:

- prasa taśmowa typ: NP06CK (przepustowość do 5 m³/h) z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym (M2.3.1),
- przedłużki podpór prasy
- zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu, typ: CMP10-XL z pompą polielektrolitu (M2.3.2),
- pompa śrubowa osadu (nadawy), bezstopniowa regulacja przepływu 1 do 6 m³/h typ PD-MH060-B2 – (M2.3.3),
- sprężarka 24 ltr, 7 atm (M2.3.4),
- pompa wody technologicznej (do płukania prasy) – (M2.3.5) – Uwaga: pompa nie stanowi standardowego elementu instalacji
- panel filtracyjny /fi800um/ ścieków oczyszczonych (wody technologicznej) – (M2.3.11)
- mieszacz statyczny MSC (polielektrolitu z osadem)
- rurociągi instalacji odwadniania osadu:
 - **R-M2.3.3** => rurociąg tłoczny osadu na prasę
Uwaga: na rurociągu zamontować mieszacz statyczny MSC.
 - **R-M2.3.11** => rurociąg wody technologicznej do płukania prasy
Uwaga: rurociąg R-M2.3.11 w okolicy prasy należy połączyć z awaryjnym zasilaniem wody wodociągowej do płukania prasy; połączenie z zaworami odcinającymi i złączem elastycznym wody wodociągowej, które przy normalnej eksploatacji prasy jest odpięte.

Wykonanie: korpus – stal nierdzewna, pozostałe elementy – stal nierdzewna i tworzywo sztuczne.

linia higienizacji:

- silos wapna V=5m³ (M2.3.6)
- dozownik ślimakowy wapna PS-108/4,0 (M2.3.7),
- przenośnik ślimakowy wapna PS-108/3,5 (M2.3.8),
- przenośnik ślimakowy osadu i wapna PSM-200/6,0 ze zintegrowaną mieszarką, ocieplony i ogrzewany w części zewnętrznej na dł. ok. 3mb. (M2.3.9),
- własna szafa zasilająco-sterownicza (rozprowadzenie okablowania z szafy wraz z korytami ze stali nierdzewnej do poszczególnych urządzeń w komplecie z instalacją odwadniającą) – (M2.3.10),

Ilość osadu do odwodnienia:

- objętość osadu przy uwodnieniu 98% - $V_{os} = 10,2 \text{ m}^3/\text{d}$ ($14,28 \text{ m}^3/\text{d}$ przy odwadnianiu przez pięć dni w tygodniu; ale dopuszcza się odwadnianie osadu co drugi dzień tj. przez trzy dni w tygodniu),
- zakładany czas pracy - jednozmienny,
- zawartość suchej masy osadu po procesach odwadniania i higienizacji - ok. 18÷20 % s.m.o.
- dawka wapna: 0,15 do 0,25 kg wapna / kg s.m.o. (średnio 0,20 kg wapna / kg s.m.o.)

Ilość osadu, składowanie tymczasowe:

- zakładane uwodnienie po prasie (średnie): - 82%
- ilość osadu odwodnionego ($w \approx 82\%$), - ok: 1,13 m³/d.
- ilość osadu do tymczasowego składowania (ok.182 dni):
 $182 \text{ d} \times 1,13 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,1 = \text{ok. } 226 \text{ m}^3 \text{ osadu}$
- wysokość składowania osadu pod wiatrą: - 1,35m
- wymagana powierzchnia składowania: - ok. 167 m²
- przyjęte wymiary placu składowania (powierzchnia czynna): 5,3m x 33,5m (do wpustu liniowego wiaty)

Osad odwodniony i zhygienizowany będzie gromadzony w kontenerze uchylnym i transportowany do tymczasowego składowania (do 6 miesięcy) na zadaszony plac składowania osadu

(OB.8). Ewentualne odcieki skierowane zostaną do głównego ciągu oczyszczania ścieków.

Po okresie wstępnej eksploatacji oczyszczalni oraz ustabilizowaniu się procesu odwadniania osadów należy dokonać analizy osadów odwodnionych pod kątem wykorzystania ich w celach rolniczych lub nawożenia terenów leśnych.

5.7.9 BIOFILTR - Ob.9

Zaprojektowany biofiltr Ob.9 obsługuje kilka obiektów oczyszczając pochodzące z nich zanieczyszczone powietrze. Poniżej zestawiono bilans powietrza na biofiltr:

Obiekt	Kubatura szacunkowa [m ³]	Liczba wymian [w/h]	Ilość powietrza [m ³ /h]
Pompownia główna (OB.1)	11	2,5	27,5
Budynek technologiczno-socjalny (OB.2) – pom.1.11	310	3	930
Budynek technologiczno-socjalny (OB.2) – pom.1.12	63	3	189
Budynek technologiczno-socjalny (OB.2) – sitopiaskownik	0,3	4	1,2
Zbiornik ścieków dowożonych (OB.6)	18	3	54
Zbiornik osadu nadmiernego (OB.7)	5	4	20
RAZEM:			1221,7

Przyjęto biofiltr na strumień powietrza: 1200 m³/h.

Wg. informacji uzyskanych od producenta biofiltrów (f-ma Tholander), przyjmując parametry wlotowe zanieczyszczeń poniżej 10 ppm (H₂S, NH₃) jesteśmy w stanie osiągnąć na wylocie z biofiltra wartości poniżej 1 ppm. Sprawność urządzenia w w/w zakresie jest rzędu 99%.

UWAGA: ze względu na możliwość wystąpienia (trudność w oszacowaniu na etapie projektu) podwyższonej koncentracji zanieczyszczeń wlotowych tj. powyżej 10ppm H₂S przewidziano rezerwę miejsca dla zastosowania stacji dozowania chemicznego celem zapobieżenia przedwczesnej degradacji złoża. Stację dozowania chemicznego uwzględniono w przedmiarze i kosztorysie. W przypadku dozowania ługu (NaOH 30%) zaleca się zmiękczenie wody zasilającej skrubier.

Podstawowe dane techniczne biofiltra Ob.9:

- modułowy biofiltr typu: B-010-H o powierzchni filtrowania 10m² lub urządzenie równoważnie zamienne,
- całkowita szacunkowa ilość powietrza na biofiltr: 1200 m³/h.
- skuteczność usuwania odorów 99% (przy parametrach wlotowych zanieczyszczeń poniżej 10 ppm na wylocie z biofiltra wartości poniżej 1 ppm).
- monitoring do systemu nadrzędnego praca, awaria urządzeń (styki bezpotencjałowe).

Pozostałe dane techniczne biofiltra Ob.9:

- biofiltr na bazie preparowanej biomasy dostarczane jako kompletne urządzenia z wentylatorem,
- posadowienie na płycie fundamentowej ze studzienką syfonową,
- wymiary z nawilżaczem (bez płyty fundamentowej) L x B x H: 5,85m x 2,1m x 1,8m,
- wysokość biomasy: 1,4m
- obciążenie powierzchni 120 m³/m²xh
- wykonanie materiałowe:
 - obudowa biofiltra: tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), kolor: jasnoszary RAL 7035 lub inny ustalony z Inwestorem,
 - ruszty/podpory z tworzywa sztucznego,
 - wypełnienie: organiczny materiał filtrujący dla mikrobiologicznej degradacji,

- wentylator promieniowy ssawny:
 - wentylator ze stali nierdzewnej (gat.1.4301) lub z PP,
 - osłona dźwiękochłonna wentylatora (pełna obudowa) – wykonanie stal ocynkowana, wełna mineralna minimum 80mm grubości; Należy zapewnić maksymalne wytłumienie wentylatora zapewniające spełnienie norm odnośnie emitowanego hałasu (40dB przy najbliższej zabudowie mieszkalnej jednorodzinnej w odległości ok. 85m od biofiltra).
 - wydajności: 1200 m³/h,
 - ciśnienie statyczne wentylatora minimum 1600 Pa, lecz zapewniające ssanie powietrza z zaprojektowanej instalacji
 - silnik: ok.1,5 kW,
 - tłumik (absorber) drgań,
 - kompensatory,
- pozostałe wyposażenie:
 - skrubler (upakowane złoże odporne na działanie skroplin związków zanieczyszczonego powietrza oraz atmosfery, separator kropel, pompa recyrkulacji 0,75 kW, rurociąg recyrkulacyjny z manometrem i z dyszami zraszającymi, urządzenia pomiarowe, zabezpieczenie przed suchobiegiem pompy recyrkulacyjnej, czujnik poziomu w studzience pompy (obejmuje przelew i drenaż), kontrola ciśnienia przed wejściem do dysz zraszających, orurowanie, podgrzewacz studzienki pompy 3 kW),
 - panel sterowania,
 - wypełnienie złoża - naturalne.
- w komplecie biofiltra należy uwzględnić wszystkie niezbędne urządzenia i instalacje elektryczne :
 - rozdzielnica elektryczna powinna zawierać wszystkie niezbędne do zasilania i pracy urządzenia: sterowniki, regulatory oraz przekaźniki stanów pracy,
 - elektryczna instalacja wewnętrzna wraz z AKPiA,
 - mierniki i wskaźniki z odczytem lokalnym, pokazujące niezbędne do prawidłowego działania parametry urządzenia,
 - ochrona przepięciowa (od strony zasilania i sygnałowej).

Obiektowe odciągi powietrza:

Pompownia główna (OB.1): odciąg DN65 (stal zwykła zabezpieczona antykorozyjnie do przepustnicy – od strony pompowni, a dalej od przepustnicy rurociąg 76,1x2mm stal nrdz. w stronę biofiltra) z przepustnicą regulacyjno-odcinającą DN65; ocieplony (PUR+płaszcz Alu).

Budynek technologiczno-socjalny (OB.2) – pomieszczenie technologiczne 1.11:

- odciąg z nad prasy: DN150 (168,3x2mm stal nrdz) z kratką wentylacyjną nierdzewną typu ALSW (materiał odporny na korozję, kratka dwurzędowa, piórka zewnętrzne pionowe oraz wewnętrzne poziome ustawiane indywidualnie) o wymiarach 525x x125mm montowana na ramce z blachy nierdzewnej wykonanej warsztatowo wspawanej w rurociąg DN150. Przepustnica regulacyjno-odcinająca DN150. Dalej nad posadzką pomieszczenia przejście rurociągu stalowego w rurociąg PEHD180mm zgrzewany (podposadzkowy). Mocowanie rurociągu do sufitu i ścian pomieszczenia (obejmy systemowe nierdzewne).
- odciąg z nad sitopiaskownia: DN150 (168,3x2mm stal nrdz) z kratką wentylacyjną nierdzewną typu ALSW (materiał odporny na korozję, kratka dwurzędowa, piórka zewnętrzne pionowe oraz wewnętrzne poziome ustawiane indywidualnie) o wymiarach 525x x125mm montowana na ramce z blachy nierdzewnej wykonanej warsztatowo wspawanej w rurociąg DN150. Przepustnica regulacyjno-odcinająca DN150. Dalej nad posadzką pomieszczenia przejście rurociągu stalowego w rurociąg PEHD180mm zgrzewany (podposadzkowy). Mocowanie rurociągu do sufitu i ścian pomieszczenia (obejmy systemowe nierdzewne).

Budynek technologiczno-socjalny (OB.2) – pomieszczenie osadu odwodnionego 1.12:

- odciąg z góry pomieszczenia: DN150 (168,3x2mm stal nrdz.) z 2x kratką wentylacyjną nierdzewną typu ALSW (materiał odporny na korozję, kratka dwurzędowa, piórka zewnętrzne pionowe oraz wewnętrzne poziome ustawiane indywidualnie) o wymiarach 525x x125mm każda montowana na ramce z blachy nierdzewnej wykonanej warsztatowo wspawanej w rurociąg DN150. Przepustnica regulacyjno-odcinająca DN150. Dalej nad posadzką pomieszczenia przejście rurociągu stalowego w rurociąg PEHD180mm zgrzewany (podposadzkowy). Mocowanie rurociągu do sufitu i ścian pomieszczenia (obejmy systemowe nierdzewne).

Budynek technologiczno-socjalny (OB.2) – sitopiaskownik: odciąg DN100 (114,3x2mm stal nrdz.) podłączony kołnierzykowo do króćca sitopiaskownika z przepustnicą regulacyjno-odcinającą DN100. Dalej nad posadzką pomieszczenia przejście rurociągu stalowego w rurociąg PEHD110mm zgrzewany (podposadzkowy).

Zbiornik ścieków dwożonych (OB.6): odciąg DN65 (76,1x2mm stal nrdz.) z przepustnicą regulacyjno-odcinającą DN65; ocieplony (PUR+płaszcz Alu).

Zbiornik osadu nadmiernego (OB.7): odciąg DN50 (60,3x2mm stal nrdz.) z przepustnicą regulacyjno-odcinającą DN50; ocieplony (PUR+płaszcz Alu).

5.7.10 ALTANA ŚMIETNIKOWA - Ob.11

Altana śmietnikowa składająca się z dwóch altan ze ścianą działową. Altana „lewa” przeznaczona na odpady pochodzenia komunalnego (odpady wytwarzane przez pracowników oczyszczalni: papier, odpady organiczne oraz odpady nie niebezpieczne z działalności oczyszczalni). Dodatkowo tej altanie w wydzielonym zamykanym boksie (np. wykonanym z siatki) odpady niebezpieczne. W/w dotyczy odpadów niebezpiecznych powstających na terenie oczyszczalni takich jak: zużyte świetlówki, opakowania po substancjach niebezpiecznych, szmaty i sorbenty nasączone substancjami niebezpiecznymi, zużyty sprzęt elektryczny itd.).

Altana „prawa” przeznaczona na kontenery ze skratkami i piaskiem /zmieszcza się max. 3 kontenery/.

UWAGA: Obiekt w całości ujęty w branży architektoniczno-konstrukcyjnej.

5.7.11 WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH - Ob.12

Po komorze pomiarowej (OB.5) ścieki oczyszczone przepłyną nowoprojektowanym kanałem fi200 PVC do studni S14 przewidywanej do wybudowania na istniejącym kanale DN200.

Tym kanałem ścieki oczyszczone z terenu oczyszczalni są dalej (również obecnie) odprowadzane do istniejącego betonowego wylotu dokowego (OB.12), który jest zlokalizowany za ogrodzeniem oczyszczalni w odległości ok. 20m. Wylot dokowy za pośrednictwem ok.2,0m rowu łączy się z istniejącym rowem R-2 (R-J-43 wg. ŚZMiUW w Katowicach/ oddział Częstochowa). Ścieki oczyszczone płyną dalej rowem R-2 i po ok. 80,0m wpadają do rzeki Liswarty.

Parametry istniejącego wylotu ścieków oczyszczonych do rowu otwartego R-2:

- obiekt betonowy, wkomponowany w teren (skarpe)
 - doprowadzenie ścieków do wylotu kanałem grawitacyjnym PVC200mm
- wymiary wewn. w rzucie ok.: 1,30 x 0,70m.

Istniejący wylot rowu R-2 do rzeki Liswarty jest utrzymywany w dobrym stanie i nie będzie ujmowany w zakresie inwestycji. Wymogi odnośnie konserwacji rzeki Liswarty poniżej wylotu rowu do rzeki oraz konserwacji rowu R-2 są określone w obowiązującym pozwoleniu wodnoprawnym na odprowadzanie ścieków oczyszczonych z istniejącej oczyszczalni i należą do obowiązków użytkownika oczyszczalni tj. Gminy Boronów.

W ramach przewidywanej obecnie inwestycji budowy oczyszczalni przewiduje się odtworzenie stanu pierwotnego w okolicach istniejącego wylotu dokowego na zakończeniu podziemnego kanału Dn200 (wylot istniejącej obecnie oczyszczalni typu stawowego „Lemna”). Zakres prac remontowych

obejmować będzie (uwaga: roboty ujęte w branży konstrukcyjnej):

- usunięcie zamulenia wylotu dokowego i odpływu;
- odtworzenie elementów bystrotoku na rowie R-2 (w sąsiedztwie wylotu – zakres pokazano na załączniku graficznym w niniejszym opracowaniu - załączniki) oraz na ok. 2,0m odcinku rowu od wylotu dokowego do rowu R-2: wymiana uszkodzonych dybli betonowych, uzupełnienie brakujących dybli betonowych, ponowne ułożenie na podsypce elementów, które uległy osunięciu itp.; darniowanie w wymaganym zakresie.
- konserwacja powierzchni betonowej istniejącego wylotu dokowego (Dn200).

UWAGA: Obiekt w całości ujęty w branży architektoniczno-konstrukcyjnej.

5.7.12 WODOCIĄG I PRZYŁĄCZA WODY - Ob.15

5.7.12.1 Zapotrzebowanie na wodę

Zapotrzebowanie wody wynosić będzie:

- zakładane maksymalne zapotrzebowanie wody wodociągowej, dla:

- cele bytowo-gospodarcze: ok. 5,46 m³/h = 1,52 l/s (chwilowe)
- cele technologiczne: ok. 21,6 m³/h = 6,0 l/s (chwilowe z awaryjnym płukaniem prasy)

Razem: 7,52 l/s

(wartości te określają maksymalną ilość wody niezbędną dla wszystkich urządzeń sanitarnych oraz urządzeń technologicznych, realne zużycie wody będzie dużo mniejsze, np.: dzięki zastosowaniu technologii płukania prasy osadu wodą technologiczną (ścieki oczyszczone).

- dla potrzeb p.poż. na terenie oczyszczalni zlokalizowany zostanie hydrant nadziemny p.poż. Dn80.

5.7.12.2 Sieć wodociągowa i przyłącza

Sieć wodociągowa:

Projektuje się odcinek sieci wodociągowej DN80 (rury ciśnieniowe do przesyłu wody **fi 90 PE; SDR 17; D_w=79,2mm; PN10; materiał: PE100**; rury w zwojach lub sztangach) o całkowitej długości **102 m** licząc od włączenia (węzeł „W”) do hydrantu na terenie oczyszczalni.

Materiały użyte do budowy wodociągu muszą spełniać warunki zawarte w warunkach technicznych wydanych przez Urząd Gminy Boronów: „Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej (GK.7021.1.12.2013 z dnia 15.05.2013r.)”.

Włączenie projektowanego wodociągu do oczyszczalni nastąpi w węźle „W” (lokalizacja i schemat w części graficznej projektu). Zaprojektowano wodociąg wzdłuż drogi gminnej (ul.Dolna). Ponadto na terenie oczyszczalni zostanie wykonany hydrant p.poż. nadziemny DN80. Hydrant wyposażony w zasuwę odcinającą kołnierkową DN80 w wykonaniu ziemnym z obudową i skrzynką uliczną. Bezpośrednio przed hydrantem przewidziano odgałęzienie przyłącza do zasilenia obiektów oczyszczalni. Schemat odgałęzienia wraz z hydrantem przedstawiono na schemacie węzła „A”.

Na terenie oczyszczalni projektowane są przyłącza i zasilą w wodę obiekty:

- budynek technologiczno-socjalny (OB.2) – przyłącze wykonane z rur PE63mm od węzła „A”, wyposażone w zasuwę „w-Z2” odcinającą kołnierkową DN50 w wykonaniu ziemnym,
- stanowisko zlewnie ścieków dowożonych – przyłącze zalicznikowe wykonane z rur PE50mm i dalej od węzła „B” PE32mm (DN25).
- biofiltr – przyłącze zalicznikowe wykonane z rur PE50mm i dalej od węzła „B” PE32mm (DN25).

Połączenia rurociągów fi 90 PE – zgrzewane doczołowe oraz połączenia kołnierzone w miejscach instalowanej armatury, zgodnie z wytycznymi producenta. Nie są wymagane bloki oporowe, na załamaniach wodociągu.

Wykopy pod sieć wodociągową przewiduje się jako szerokoprzestrzenne na całej długości wykonywane mechanicznie. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. W porze mokrej może być konieczne dodatkowe odwodnienie wykopów pod wodociąg.

Rurociąg wody należy układać na 10cm podsypce z piasku. W miejscach gdzie w poziomie posadowienia występować będą piaski drobne lub średnie (na co wskazywać mogą odwierty nr 3 i 4 opinii geotechnicznej) dopuszcza się w tym rejonie zrezygnowanie z podsypki w razie stwierdzenia w terenie przydatności podłoża do bezpośredniego posadowienia rur – w szczególności brak kamieni o wymiarach powyżej 20mm, ostrych kamieni i przewarstwień innymi gorszymi gruntami niż piaski średnie (w takim wypadku tj. rezygnacji z podsypki konieczny jest wpis do dziennika budowy). Teoretyczne normowe minimalne przekrycie wodociągu – 1,40m do wierzchu rury. Projektowane posadowienie wodociągu od węzła „W” do OB.2 przedstawiono wg. profilu w części graficznej.

Przejścia:

- pod drogą (ul.Dolna): metodą bezwykopową, w rurze ochronnej **160PE (SDR11)**, długość rury ochronnej wg. profilu, rurociąg PE90mm układany na płozach np. typu B prod. Integra w rozstawie co 1,0m na całej długości. Końce rury ochronnej uszczelnić manszetami np. typu N prod. Integra.
- pod rowem R-2: metodą rozkopu, w rurze ochronnej **160PE (SDR11)**, długość rury ochronnej wg. profilu, rurociąg PE90mm układany na płozach np. typu B prod. Integra w rozstawie co 1,0m na całej długości. Końce rury ochronnej uszczelnić manszetami np. typu N prod. Integra.

Uwaga:

- przejście wykonać w porze suchej /bez przepływu w rowie/, w bezpośrednim sąsiedztwie przepustu pod drogą wykop umocnić – ochrona przyczółków przepustu.
- przy zbliżeniu do kabla elektrycznego istniejącego przyłącza energetycznego roboty należy wykonywać ręcznie przy jednoczesnym odłączeniu zasilania kabla w stacji trafo zlokalizowanej przy ul.Dolnej.

Obsypkę przewodu należy wykonać, aż do uzyskania po zgęszczeniu 35cm warstwy powyżej wierzchu rury /min. 30cm/. Zagęszczanie obsypki ręczne ubijanie warstw (trzy warstwy po ok.15cm, ubijane w trzech cyklach każda), co umożliwi zagęszczenie do 85-90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypkę wykonać z gruntu rodzimego, natomiast w przypadku wystąpienia gruntu nienośnego należy grunt przeznaczony do zasyпки wymienić. Dodatkowe zagęszczenie materiału zasyпки w terenach zielonych nie jest wymagane, natomiast pod drogą wewnętrzną na terenie oczyszczalni (utwardzenia terenu) należy dodatkowo zasypkę zagęszczać mechanicznie warstwami do uzyskania 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Praktyczny sposób uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia (tereny zielone):

Rodzaj zagęszczania	Ciężar kg	Max. Grubość warstwy przed zagęszczeniem	Min. Grubość warstwy ochronnej nad rurą	Ilość cykli przy zagęszczeniu 90%
Częste udeptywanie	-	0,10	-	3
Ręczne ubijanie	Min. 15	0,15	0,30	3
Zagęszczarka wibracyjna	50-100	0,30	0,50	4

Lokalizację zasuw i hydrantu należy oznakować tabliczkami informacyjnymi umieszczonymi na słupkach z rur stalowych (zgodnie z PN-86/B-09700).

Przyłącza wodociągowe:

Na terenie oczyszczalni projektowane przyłącza wykonane zostaną z rur PE i zasilą w wodę obiekty:

- budynek technologiczno-socjalny (OB.2) – przyłącze DN50 wykonane z rur PE63mm (**fi 63 PE; SDR 17; D_w=55,4mm; PN10; materiał: PE100**) od węzła „A”, wyposażone w zasuwę „w-Z2” odcinającą kołnierzową DN50 w wykonaniu ziemnym. Rzędna wejścia przyłącza do OB.2: **276,32 mnmp**.
- stanowisko zlewne ścieków dowożonych – przyłącze zalicznikowe DN40 wykonane z rur PE50mm (**fi 50 PE; SDR 17; D_w=44mm; PN10; materiał: PE100**) i dalej od węzła „B” DN25 wykonane z rur PE32mm (**fi 32 PE; SDR 17; D_w=28mm; PN10; materiał: PE100**); Rzędna wejścia przyłącza do OB.2: **276,32 mnmp**. Rzędna wejścia przyłącza do OB.6: **277,00 mnmp**.
- biofiltr – przyłącze zalicznikowe DN40 wykonane z rur PE50mm (**fi 50 PE; SDR 17; D_w=44mm; PN10; materiał: PE100**) i dalej od węzła „B” DN25 wykonane z rur PE32mm (**fi 32 PE; SDR 17; D_w=28mm; PN10; materiał: PE100**). Rzędna wejścia przyłącza do OB.2: **276,32 mnmp**. Rzędna wejścia przyłącza do OB.9: **276,30 mnmp**.

Połączenia rurociągów PE – zgrzewane lub zaciskowe oraz połączenia kołnierzowe w miejscach instalowanej armatury, zgodnie z wytycznymi producenta.

Rzędne przyłączy wodociągowych w miejscach kolizji z innym uzbrojeniem rurociągowym zaznaczono na profilach pozostałych rurociągów.

Materiały użyte do budowy przyłączy wodociągu muszą spełniać warunki zawarte w warunkach technicznych wydanych przez Urząd Gminy Boronów: „Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej (GK.7021.1.12.2013 z dnia 15.05.2013r.)”.

Wytyczne robót ziemnych jak dla głównego wodociągu. Dodatkowe zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane, natomiast pod drogą wewnętrzną na terenie oczyszczalni (utwardzenia terenu) należy dodatkowo zasypkę zagęszczać mechanicznie warstwami do uzyskania 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Przejścia pod terenem utwardzonym (drogi wewnętrzne):

(odcinek: węzeł „A” do OB.2):

- pod projektowanym terenem utwardzonym na terenie oczyszczalni: 2 szt. przejść, metodą rozkopu, w rurze ochronnej **140PE (SDR11)**, długość rury ochronnej wg. profilu, rurociąg PE63mm układany na płozach np. typu B prod. Integra w rozstawie co 1,0m na całej długości. Końce rury ochronnej uszczelnić manszetami np. typu N prod. Integra.

(odcinek: OB.2 do węzła „B”):

- pod projektowanym terenem utwardzonym na terenie oczyszczalni: 1 szt. przejścia, metodą rozkopu, w rurze ochronnej **125PE (SDR11)**, długość rury ochronnej wg. profilu, rurociąg PE50mm układany na płozach np. typu B prod. Integra w rozstawie co 1,0m na całej długości. Końce rury ochronnej uszczelnić manszetami np. typu N prod. Integra.

Przejścia w miejscu skrzyżowań z innym uzbrojeniem podziemnym:

(odcinek: OB.2 do węzła „B”):

- kolizja z przykanalikiem do studni S3: w rurze ochronnej **125PE (SDR11)**, długość rury ochronnej ok. 1m, rurociąg PE50mm układany na płozach np. typu B prod. Integra w rozstawie co 1,0m na całej długości. Końce rury ochronnej uszczelnić manszetami np. typu N prod. Integra.
- kolizja z rurociągiem powietrza na biofiltr: w rurze ochronnej **125PE (SDR11)**, długość rury ochronnej ok. 1m, rurociąg PE50mm układany na płozach np. typu B prod. Integra w rozstawie co 1,0m na całej długości. Końce rury ochronnej uszczelnić manszetami np. typu N prod. Integra.

(odcinek: węzeł „B” do OB.9):

- kolizja z rurociągiem tłocznym z OB.1 do OB.2: w rurze ochronnej **90PE (SDR11)**, długość rury ochronnej ok. 1m, rurociąg PE32mm układany na płozach np. typu B prod. Integra w

roztawie co 1,0m na całej długości. Końce rury ochronnej uszczelnić manszetami np. typu N prod. Integra.

- kolizja z odwodnieniem rurociągu powietrza na biofiltr do studni S7: w rurze ochronnej **90PE (SDR11)**, długość rury ochronnej ok. 1m, rurociąg PE32mm układany na płozach np. typu B prod. Integra w roztawie co 1,0m na całej długości. Końce rury ochronnej uszczelnić manszetami np. typu N prod. Integra.

Przy przejściach przyłączy pod fundamentem (przez ścianę) projektuje się również stalowe rury ochronne (szczegóły w części graficznej).

Lokalizację zasuw należy oznakować tabliczkami informacyjnymi umieszczonymi na słupkach z rur stalowych (zgodnie z PN-86/B-09700).

5.7.12.3 Próby ciśnieniowe, płukanie i dezynfekcja

Po zmontowaniu rurociągów sieć należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie hydrostatyczne 1,0 MPa (10 bar) przez okres 30 minut, wg PN-B-10725:1997 – „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.”

Rurociągi napełnić w punkcie najniższym z jednoczesnym odpowietrzeniem w punkcie najwyższym. Próbę przeprowadzać w obecności upoważnionego przedstawiciela dostawcy wody. Po przeprowadzeniu pomyślnej próby szczelności rurociąg należy przepłukać i zdezynfekować. Przy płukaniu i dezynfekcji należy kierować się poniższymi wytycznymi:

- do płukania doprowadzić wodę czystą z wodociągu;
- prędkość wody podczas płukania nie może być mniejsza niż 1,0 m/s;
- odprowadzenie wody po płukaniu dokonać do kanalizacji sanitarnej;
- płukanie rurociągów powinno trwać tak długo dopóki wody odprowadzane z płukania będą z wyglądu czyste jak woda użyta do płukania;
- ilość przepuszczonej przy płukaniu wody nie może być mniejsza od 10 – krotnej objętości przepłukiwanego rurociągu;
- nowo ułożone przewody należy przepłukiwać strumieniem wody czystej od czynnej sieci wodociągowej do odbiornika wód popłucznych.

Po zakończeniu płukania należy przeprowadzić dezynfekcję nowo wybudowanego odcinka sieci przestrzegając poniższych zasad:

- dezynfekcję przeprowadzić wapnem chlorowanym lub podchlorynem sodu;
- dawkę chloru przyjąć nie mniejszą niż 30 g Cl₂/m³ wody płucznej;
- w przypadku dezynfekcji wapnem chlorowym należy wprowadzić je do rurociągu w postaci 1÷3 % roztworu wodnego w kilku miejscach rurociągu poprzez hydranty, na każde 200 m jego długości;
- przy chlorowaniu wapnem chlorowym wprowadzenie czystej wody do sieci do chlorowanego przewodu przeprowadzać z jego jednego końca, a na drugim końcu otworzyć odwodnienie;
- należy zaprzestać doprowadzania czystej wody, gdy u wylotu zacznie wypływać woda o wyczuwalnym zapachu chloru;
- przed ostatecznym zamknięciem zasuw na dopływie należy odpowietrzyć dezynfekowany odcinek rurociągu;
- po upływie 24 godzin usuwa się roztwór dezynfekujący poprzez powtórne przepłukanie rurociągu czystą wodą w ilości 10 – krotnej objętości całego dezynfekowanego przewodu;
- płukanie prowadzić, aż do zniknięcia wyczuwalnego zapachu chloru w popłuczynach;
- po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do analizy fizyko – chemicznej i bakteriologicznej, którą powinna dokonać stacja „Sanepid”;

- wyniki analizy uważa się za prawidłowe jeżeli badana woda odpowiada warunkom określonym w rozporządzeniu w sprawie warunków jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze;
- włączenie wodociągu po dezynfekcji do czynnej sieci wodociągowej i do eksploatacji powinno nastąpić nie później niż po upływie 10 dni od zakończenia chlorowania.

Roztwór dezynfekcyjny przed wprowadzeniem do kanalizacji należy poddać procesowi dechloracji. Dechlorację prowadzić tiosiarczanem sodowym $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$, dozując 1,75g tiosiarczanu na każdy 1,0g Cl_2 . Techniczny tiosiarczan sodowy zawiera 95 – 98,5 % $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$.

5.7.13 RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE – Ob.17

Na terenie oczyszczalni zaprojektowano szereg rurociągów technologicznych:

- rurociąg tłoczny ścieków surowych i dowożonych: Ob.1÷Ob.2
 - **PEHD125mm [SDR11, materiał PE100, PN16, $D_w=102,2\text{mm}$]**
 - rura ochronna dla rurociągu (pod terenem utwardzonym): PE225mm, SDR11, L-wg. profilu
 - rura ochrona dla rurociągu (pod budynkiem OB.2): fi 219,1x2mm stal nrdz.
 - rury przewodowe w rurach ochronnych na płozach typ B prod. Integra (lub równoważne) w rozstawie 1,0m
 - rury ochronne zakończyć manszetami typu N prod. Integra (lub równoważne)
- rurociągi ścieków oczyszczonych: S10÷S14÷Ob.12 oraz Ob.3÷S9÷S12.
 - **PVC200mm [typ S, SN8, lite kanalizacji zewnętrznej, łączone na uszczelki]**
 - **odcinki ze stali nierdzewnej w gat. 0H18N9 – średnice wg. rys. technologicznych**
- rurociąg wody technologicznej: S10÷Ob.2.
 - **PEHD110mm [SDR11, materiał PE100, PN16, $D_w=90\text{mm}$]**
 - rura ochronna dla rurociągu (pod chodnikiem): PE200mm, SDR11, L=ok.1,2m lub 168,3x5,6 stalowa, L=ok. 1,2m.
 - rury przewodowe w rurach ochronnych na płozach typ B prod. Integra (lub równoważne) w rozstawie 1,0m
 - rury ochronne zakończyć manszetami typu N prod. Integra (lub równoważne)
- rurociągi osadu nadmiernego: Ob.2÷Ob.7.
 - **PEHD90mm [SDR17, materiał PE100, PN10, $D_w=79,2\text{mm}$]**
 - rury ochronne dla rurociągu: PE160mm, SDR11, L-wg. profilu lub 168,3x5,6 stalowa, L-wg. profilu.
 - rury przewodowe w rurach ochronnych na płozach typ B prod. Integra (lub równoważne) w rozstawie 1,0m
 - rury ochronne zakończyć manszetami typu N prod. Integra (lub równoważne)
- rurociąg osadu do odwodnienia: Ob.7÷Ob.2.
 - **PEHD90mm [SDR17, materiał PE100, PN10, $D_w=79,2\text{mm}$]**
 - rury ochronne dla rurociągu: PE160mm, SDR11, L-wg. profilu lub 168,3x5,6 stalowa, L-wg. profilu.
 - rury przewodowe w rurach ochronnych na płozach typ B prod. Integra (lub równoważne) w rozstawie 1,0m
 - rury ochronne zakończyć manszetami typu N prod. Integra (lub równoważne)
- rurociąg tłoczny osadu pływającego (kożucha): pompownia „P”÷Ob.7.
 - **PEHD63mm [SDR11, materiał PE100, PN16, $D_w=51,4\text{mm}$]**
 - rury ochronne dla rurociągu: PE140mm, SDR11, L-wg. profilu
 - rury przewodowe w rurach ochronnych na płozach typ B prod. Integra (lub równoważne)

- o w rozstawie 1,0m
 - o rury ochronne zakończyć manszetami typu N prod. Integra (lub równoważne)
- rurociąg powietrza zanieczyszczonego (na biofiltr) i odwodnienie rurociągu do studni S7.
 - o **PEHD [SDR17, materiał PE100, PN10] – średnice wg. rys. technologicznych i profilu**
 - o **odcinki ze stali nierdzewnej w gat. 0H18N9 – średnice wg. rys. technologicznych.**
 - o **odwodnienie: ze stali nierdzewnej w gat. 0H18N9 – DN65 (76,1x2mm stal nrdz.)**
- rury ochronne:
 - o rura ochronna dla rurociągu PEHD250 pod podjazdem do pom. technologicznego OB.2: fi323,9x4mm, stal nrdz., L-wg. profilu.
 - o rura ochronna dla rurociągu PEHD250 pod terenem utwardzonym (pomiędzy OB.2 a OB.11) nie jest wymagana z racji zagłębienia rurociągu.
 - o rury ochronne dla rurociągu PEHD63: fi114,3x4,0mm, stal nrdz., L-wg. profilu (2 szt.: pod drogą wewnętrzną i pod podjazdem do pomieszczenia osadu odwodnionego).
 - o rury przewodowe w rurach ochronnych na płozach typ B dla PEHD63 i typ R dla PEHD250 prod. Integra (lub równoważne) w rozstawie 1,0m
 - o rury ochronne zakończyć manszetami typu N prod. Integra (lub równoważne)
- rurociągi sprężonego powietrza: w ramach obiektu OB.3 i OB.4.
 - o **odcinki ze stali nierdzewnej w gat. 0H18N9 – średnice wg. rys. technologicznych.**

UWAGA (przy stosowaniu rur ochronnych stalowych): ochronne rury stalowe ze stali zwykłej (na zewnątrz i wewnątrz zabezpieczone antykorozyjnie: farby antykorozyjne lub lakiery asfaltowe), grubość ścian nie mniejsza niż podana w projekcie.

Rurociągi technologiczne przedstawiono w części graficznej na mapie zagospodarowania 1:500 oraz na profilach w skali 1:100/200.

Wykopy pod sieci technologiczne przewiduje się jako:

- wąskoprzestrzenne, umocnione na całej długości;
- szerokoprzestrzenne (skarpowe) => rurociąg powietrza zanieczyszczonego na biofiltr.

Roboty ziemne należy wykonywać z godnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

W miejscach wymaganego odwodnienia – stosować odwodnienie igłofiltrami. Zgodnie z danymi z opinii geotechnicznej odwodnienie będzie wymagane dla większości rurociągów. Na profilach w załączniku graficznym naniesiono orientacyjnie zwierciadło wody gruntowej.

Układanie (posadowienie) rurociągów, obsypka, zasyпка i zagęszczanie gruntu – analogicznie jak dla opisanego wcześniej wodociągu.

Rurociągi można układać na gruncie rodzimym – pod warunkiem braku kamieni o wymiarach powyżej 20mm, ostrych kamieni i przewarstwień innymi gorszymi gruntami niż piaski średnie.

Obsypkę przewodu należy wykonać, aż do uzyskania po zgęszczeniu 35cm warstwy powyżej wierzchu rury /min. 30cm/. Zagęszczanie obsypki ręczne ubijanie warstw (trzy warstwy po ok.15cm, ubijane w trzech cyklach każda). Minimalne stopnie zagęszczenia:

- dla rur posadowionych w drogach i placach – 90%-95% zmodyfikowanej wartości Proctora
- dla rur posadowionych w terenie zielonym lub nieprzejezdnym – 85%-90% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypkę wykonać z gruntu rodzimego zagęszczanego mechanicznie (zgodnie z wytycznymi producenta rur).

Należy podczas robót stosować się do wytycznych producenta rur. Rury z tworzyw sztucznych z surowca pierwotnego (nie regranulat).

5.7.14 PIEZOMETRY

Nie przewiduje się robót związanych z istniejącymi piezometrami (łącznie 4 sztuki). Przed rozpoczęciem robót należy jednak oznaczyć i zabezpieczyć piezometry przed uszkodzeniem (np. najechaniem przez ciężki sprzęt). Powyższe dotyczy szczególnie 2 szt. piezometrów zlokalizowanych przy nowoprojektowanych obiektach OB.8 (zadaszony plac składowania osadu) i OB.10 (agregat prądotwórczy). W razie potrzeby rury piezometrów należy podwyższyć poprzez dospawanie odcinków rur.

5.7.15 WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI W SPRZĘT RATUNKOWY I OCHRONNY

Na terenie oczyszczalni ścieków powinien znajdować się następujący sprzęt ratunkowy i ochronny:

- koło ratunkowe z rzutką – 1 szt./ciąg bioreaktora,
 - kamizelka ratunkowa – 1 szt.,
 - szelki bezpieczeństwa z linką ewakuacyjną – 2 szt.,
 - kask ochronny – 4 szt.,
 - przenośna drabina o wysokości min. 6,0 m – 1 szt.,
 - apteczka pierwszej pomocy z wyposażeniem – 1 szt.,
 - fartuchy ochronne – 2 szt.,
 - rękawice ochronne gumowe – 2 pary,
 - okulary ochronne – 2 szt.,
 - przenośne urządzenie wentylacyjne – 1 szt.:
 - wentylator przenośny promieniowy WP - 1 kpl.
 - typ WP-3-P;
 - $Q = 500 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 900 Pa;
 - silnik 230V / 0,37kW / 3000 obr./min., IP54;
- wentylator wyposażony w przewód wentylacyjny elastyczny Ø125mm, L=10 m, budowa przewodu: powłoka z tkaniny szklanej powleczonej PVC nawinięta na spiralę z drutu stalowego sprężystego pokrytego PVC.

sprzęt izolowany:

- dywanik gumowy (w dyspozytorni/sterowni) – 1 szt. /wymiały dostosować do wymiarów szaf/

sprzęt p.poż.:

- koc gaśniczy – 2 szt. (1 szt. w części biurowo-socjalnej, 1 szt. hala urządzeń),
- gaśnica proszkowa 2kg – 2 szt. (1 szt. w części biurowo-socjalnej, 1 szt. hala urządzeń).

5.7.16 WYPOSAŻENIE OBSŁUGI

Budynek technologiczno-socjalny winien zostać wyposażony w podstawowy sprzęt wg poniższego zestawienia:

szatnie:

- szafka ubraniowa pojedyncza do szatni (szer.30cm, głęb.49cm, wys.180cm) - 4 kpl.,
- szafka ubraniowa pojedyncza do szatni (szer.40cm, głęb.49cm, wys.180cm) - 2 kpl.,
- ławka do szatni (dł.100cm x szer.35cm) – 2 szt.,

pomieszczenie socjalne:

- krzesło typowe - 3 szt.,
- stół (dł.80cm x szer.60cm) – 1 szt.,
- dolna zabudowa szafek kuchennych (blat pod: zlew, umywalka, płyta kuchenki) - (dł.230cm x szer.60cm) – 1 kpl.
- szafki wiszące kuchenne (szer.80cm x głęb.35cm) – 3 szt.

- płyta elektryczna dwupalnikowa – 1 szt.

dyspozytornia:

- biurko komputerowe (120x70cm) - 1 szt.,
- krzesło biurowe - 1 szt.,
- regał biurowy (dł.110cm x 40cm) - 1 kpl..

korytarz:

- szafa (dł.100cm x 60cm) - 1 kpl.

sprzęt eksploatacyjny:

- kontener na osad odwodniony: kontener uchylny o pojemności 2,0m³, dostosowany do przewożenia wózkiem widłowym/lub innym pojazdem wyposażonym w widły, wyposażony dodatkowo w kółka wzmocnione, z ręcznym mechanizmem do wywracania za pomocą dźwigienki - możliwość opróżniania z kabiny operatora, automatyczny powrót do pozycji wyjściowej z blokadą, skrzynia w wersji wzmocnionej stal malowana (np. wywrotnica typ TK 2000) – 1 szt.,
- pojemniki na odpady (piasek i skratki) – typ MGB 1100 dm³ (np. f-my OTTO) – 4 szt.
- pojemniki na odpady – typ MGB 1100 dm³ (np. f-my OTTO) – 1 szt. lub 3 szt. mniejsze np. MGB 340 dm³ przy segregacji odpadów.
- pojemniki na odpady – typ MGB 180 dm³ dwukołowy (np. f-my OTTO) – 2 szt.
- przenośna pompa zatapialna do cieczy zanieczyszczonych /230V, z wtyczką/ + wąż tłoczny – 1 kpl./

Powyższe wyposażenie należy, w trakcie zamawiania, uzgodnić co do rodzaju z Inwestorem.

5.8 Rozruchy techniczne i technologiczny

W ramach niniejszej inwestycji należy przewidzieć dokonanie szeregu czynności związanych z rozruchami technicznymi lub uruchomieniem oraz procesem rozruchu technologicznego:

- **uruchomienie hydrauliczno-mechaniczne** (elektryczne) - czynności, których celem jest uruchomienie i sprawdzenie poprawności działania poszczególnych urządzeń po zainstalowaniu ich w miejscu przeznaczenia,
- **rozruch techniczny** - uruchomienie systemu urządzeń i sprawdzenie ich pracy w powiązaniu ze sterowaniem i układem przepływowo-hydraulicznym, itp.
- **rozruch technologiczny** - proces następujący po zakończeniu prac wykonawczych, mający na celu ustawienie i regulację wszelkich parametrów technologicznych dla urządzeń i obiektów oraz optymalizacja programu sterującego.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli jakości wykonywanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z dokumentacją projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodność z dokumentacją projektową
- materiałów zgodnie z wymogami Polskich Norm (w tych wypadkach, kiedy spełnienie wymagań normy - szczególnie dotyczy to urządzeń importowanych - może być dokonane w inny sposób niż podano to w normie, należy uzyskać każdorazowo zgodę na odstępstwo od normy, ewentualnie jeśli dotyczy to rozwiązywania powtarzającego się w serii wyrobów uzyskać dla tego rozwiązania aprobatę techniczną),
- ułożenie przewodów, rzędnych ułożenia przewodów, odchylenia spadku, zmiana kierunku przewodów,
- kontrola połączeń przewodów, szczelności przewodów.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru wykonywanych robót są jednostki zgodne z charakterem robót i uwzględniające wszystkie roboty:

- szt., kg, m, mb, kpl., m³, m²

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi robót podlega sprawdzenie :

- zgodności wykonania z dokumentacją projektową
- długość przewodów
- szczelność całych przewodów
- szczelność połączeń
- jakości użytych materiałów

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymienionych w niniejszej ST.

Płatności należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów. Cena ryczałtowa wykonywanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych
- zakup urządzeń i materiałów
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych urządzeń i osprzętu, armatury, kształtek, rurociągów i połączenie ich w odpowiednie ciągi technologiczne
- montaż napędów i osłon wyposażenia urządzeń
- wykonanie połączeń spawanych, zgrzewanych, kołnierзовych, kielichowych i klejonych
- dopasowanie kołnierzy, kształtek, króćców do rur
- materiały do połączeń kołnierзовych (uszczelki, śruby, podkładki, nakrętki)
- izolacje rurociągów
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów, armatury i urządzeń
- wykonanie prób szczelności
- oczyszczenie urządzeń z ewentualnego brudu i smarów konserwujących
- prace porządkowe
- prace związane z usunięciem i odwodnieniem osadów z istniejącego stawu oczyszczalni
- prace związane z utrzymaniem oczyszczalni w ruchu podczas rozbudowy
- w zakresie rurociągów międzyobiektowych: roboty ziemne/odwodnieniowe, roboty montażowe, próby szczelności.

10 WYMAGANIA W ZAKRESIE BHP

Wszystkie roboty należy wykonać przy łącznym rozpatrywaniu projektu branży technologicznej i pozostałych branż. Prace montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami z zakresu budownictwa, a w szczególności przestrzegać warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Przy wykonawstwie należy przestrzegać przepisów BHP obowiązujących w budownictwie, a w szczególności podanych w:

- Rozporządzeniu Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w komunalnych oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96/93).

- Rozporządzeniu Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. nr 96/437).
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401) oraz rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
-