

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Zadanie inwestycyjne:

**ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI
ŚCIEKÓW WRAZ Z DROGĄ DOJAZDOWĄ W
MIEJSCOWOŚCI SŁUPIA, GM. PACANÓW, POW. BUSKI,
WOJ. ŚWIĘTOKRZYSKIE**

Tytuł opracowania:

**TECHNOLOGIA
ST – T**

Opracował:

mgr inż. Katarzyna Zwolska

Kielce, luty 2017r.

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP.....	3
1.1	Przedmiot ST – T	3
1.2	Zakres stosowania ST – T	3
1.3	Zakres robót ST – T	3
1.4	Określenia podstawowe.....	3
1.5	Ogólne wymagania.....	4
2	MATERIAŁY	4
2.1	Rodzaje stosowanych materiałów	4
2.2	Wymogi ogólne dotyczące materiałów	4
2.3	Wymogi techniczne dotyczące urządzeń	5
3	SPRZĘT	5
4	TRANSPORT	5
5	WYKONANIE ROBÓT	6
5.1	Ogólne warunki wykonania	6
5.2	Montaż rurociągów	6
5.2.1	Połączenia spawane.....	6
5.2.2	Połączenia kołnierzowe.....	6
5.2.3	Połączenia kielichowe z uszczelką.....	7
5.2.4	Połączenia zgrzewane	8
5.3	Montaż armatury	9
5.4	Montaż urządzeń	10
5.5	Próba szczelności instalacji.....	10
5.6	Kolejność realizacji obiektów oczyszczalni.....	10
5.7	Warunki szczegółowe realizacji głównych urządzeń w obiektach oczyszczalni ścieków w zakresie wyposażenia technologicznego	12
5.7.1	Ob.1 Pompownia ścieków	12
5.7.2	Ob.2 Budynek technologiczno – socjalny	14
5.7.3	Ob.3 Reaktor biologiczny	17
5.7.4	Ob.4 Komora pomiarowa.....	23
5.7.5	Ob.5 Wylot ścieków.....	24
5.7.6	Ob.6 Stacja dmuchaw – wiata	24
5.7.7	Ob.7 Punkt zlewny ścieków dowożonych.....	25
5.7.8	Ob.9 Zbiornik retencyjny	27
5.7.9	Ob.10 Zbiornik osadu.....	28
5.7.10	Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu	32
5.8	Rozruchy techniczne i technologiczny	41
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	41
7	OBMIAR ROBÓT	41
8	ODBIÓR ROBÓT	41
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	42
10	WYMAGANIA W ZAKRESIE BHP	42

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 w ramach rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków wraz z drogą dojazdową w miejscowości Słupia, gm. Pacanów, pow. buski, woj. świętokrzyskie.

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

- Ob.1 Pompownia ścieków,
- Ob.2 Budynek technologiczno – socjalny,
- Ob.3 Reaktor biologiczny,
- Ob.4 Komora pomiarowa,
- Ob.5 Wylot ścieków,
- Ob.6 Stacja dmuchaw – wiata,
- Ob.7 Punkt zlewny ścieków dowożonych,
- Ob.9 Zbiornik retencyjny,
- Ob.10 Zbiornik osadu,
- Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu.

1.2 Zakres stosowania ST – T

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt 1.1 w zakresie technologii.

1.3 Zakres robót ST – T

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

Przedmiotem zamówienia objęte są roboty sklasyfikowane jako (kody CPV):

ROBOTY BUDOWLANE (Technologiczne i rurociągi międzyobiektywne)

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 określeniami 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,
- rury ciśnieniowe PE100 (PEHD), ciśnienie PN10, typoszereg SDR17, połączenia zgrzewane i kołnierzowe – rurociągi technologiczne podziemne,
- rury grawitacyjne PCV, połączenia kielichowe – rurociągi technologiczne, podziemne lub mocowane do ścian,
- kształtki PE – zgrzewane, PCV – kielichowe, PCV – klejone,
- zawory zwrotne kołnierzowe,
- zasuwki nożowe międzykołnierzowe,
- przepustnice międzykołnierzowe,
- zastawki kanałowe,
- przejścia szczelne przez ściany o uszczelnieniu w postaci łańcucha gumowego – wykonanie kwasoodporne,
- urządzenia technologiczne.

2.2 Wymogi ogólne dotyczące materiałów

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do 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 należy 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,
- wrzeciona zasuw lub zaworów nie są skrzywione,
- przy ręcznym obracaniu pokrętki, zawór (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie,

- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia,
- dławice są prawidłowo uszczelnione,
- odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

Armaturę o średnicach większych niż DN400mm 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 techniczną – 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,
- mieć ważne cechy legalizacyjne.

3 SPRZĘT

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

- giętarka 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 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) dla rur ochronnych zabetonowanych w ścianach konstrukcji – o grubościach rur ochronnych zgodnie z dokumentacją projektową (branża konstrukcyjna). 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 przewodami biegnącymi równolegle.

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 księżeczki spawacza.

5.2.2 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 uszczelek 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 kołnierзовych 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 kołnierзовych 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 niedokręcone,
- pozostawiać w kołnierzych śruby montażowe.

Połączeń kołnierзовych 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 kołnierзовych z kształtkami żeliwnymi kołnierзовymi.

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 wywijanych obrzeżach rur – niezbędne jest przyspawanie wywijki wykonanej w zakładzie produkcyjnym – kołnierze luźne i wywijki spawane stanowić winny nierozłączny komplet.

Do połączeń kołnierзовych należy stosować uszczelki:

- elastomerowe EPDM z wkładką stalową (rurociągi stalowe i z PE/PEHD technologiczne ściekowe i sprężonego powietrza),
- gumowe nie zbrojone przy wodzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odolionych 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 kołnierзовych: materiał dostosowany do materiału kołnierza. Przy kołnierzych ze stali nierdzewnej lub Alu należy stosować śruby gat. min. A2.

5.2.3 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.

5.2.4 Połączenia zgrzewane

Rury z PE, podobnie jak rury z PCV 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, PCV.

Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur PE i PP 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.

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złączy elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie którego materiał dwóch 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 pomierzeniu 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 zaślepienia,
- po oczyszczeniu sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło 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 odcinające (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 przewężień).

Zasuwy odcinające nożowe:

- ciśnienie robocze max.: DN50 – DN300mm: 10 bar, DN350 – DN600mm: 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.

Zawory zwrotne (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 (DN50–100mm) 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.

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 – międzykołnierzowe W,
- napęd: ręczny – dźwignia dla przepustnic ręcznych.

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

W celu zachowania ciągłości pracy oczyszczalni prace budowlane związane z jej rozbudową i

przebudową powinny być wykonywane w poniższej kolejności (z uwzględnieniem uwarunkowania lokalnych i klimatycznych):

- rozbiórka placu składowania odpadów (Ob.A),
- budowa zbiornika retencyjnego (Ob.9),
- budowa zbiornika osadu (Ob.10),
- budowa budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11),
- budowa głównego zasilania elektroenergetycznego oczyszczalni ze złączem kablowo–pomiarowym (realizacja PGE Dystrybucja S.A.),
- budowa linii kablowej zasilającej do rozdzielni głównej oczyszczalni (Ob.2) oraz linii kablowych do zbiornika retencyjnego (Ob.9), zbiornika osadu (Ob.10), budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11) oraz agregatu prądotwórczego (Ob.8),
- budowa nowej rozdzielni głównej oczyszczalni wraz z nowym układem SZR (samoczynne załączenie rezerwy) w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2),
- wymiana agregatu prądotwórczego (Ob.8),
- wyposażenie i uruchomienie zbiornika osadu (Ob.10) oraz budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11),
- demontaż instalacji odwadniania osadu w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2),
- budowa wiaty czasowego gromadzenia osadu (Ob.12),
- budowa linii kablowych do wiaty czasowego gromadzenia osadu (Ob.12) i punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7),
- przebudowa drogi dojazdowej i dostosowanie istniejącego układu komunikacji wewnętrznej do nowego zagospodarowania terenu,
- budowa nowego ogrodzenia (E, F, G, H),
- wykonanie tymczasowego rurociągu obejściowego pomiędzy pompownią ścieków (Ob.1), a sitem bębnowym w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2),
- budowa linii kablowych do pompowni ścieków (Ob.1),
- przebudowa, modernizacja i ponowne uruchomienie (likwidacja tymczasowego rurociągu obejściowego) pompowni ścieków (Ob.1) oraz wyposażenie i uruchomienie zbiornika retencyjnego (Ob.9),
- wykonanie tymczasowego rurociągu obejściowego pomiędzy blokiem oczyszczania mechanicznego w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2), a reaktorem biologicznym (Ob.3),
- wymiana i ponowne uruchomienie (likwidacja tymczasowego rurociągu obejściowego) bloku oczyszczania mechanicznego w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2),
- budowa linii kablowych i instalacji elektrycznych dla obiektów stacji dmuchaw (Ob.6) i reaktora (Ob.3),
- przebudowa i wyposażenie pustego ciągu technologicznego reaktora biologicznego (Ob.3) oraz przebudowa i wyposażenie stacji dmuchaw – wiaty (Ob.6),
- przekierowanie ścieków na dotychczas nieeksploatowany ciąg technologiczny reaktora biologicznego (Ob.3),
- przebudowa i wymiana wyposażenia dotychczas eksploatowanego ciągu technologicznego reaktora biologicznego (Ob.3),
- skierowanie ścieków na dwa ciągi technologiczne reaktora biologicznego (Ob.3),
- konserwacja komory pomiarowej (Ob.4) i wylotu ścieków (Ob.5),
- przebudowa i wymiana wyposażenia punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7),
- wymiana istniejącego ogrodzenia (A, B, C, D),
- uzupełnienie szaty roślinnej (dodatkowe nasadzenia zieleni).

Równoległe z prowadzeniem głównych robót budowlanych należy wykonywać niezbędną infrastrukturę podziemną tj.: wodociąg, kanalizacja wewnętrzna, rurociągi technologiczne, sieci i instalacje elektryczne oraz sterownicze, a także elementy systemu AKPiA pozwalającą na stopniowe uruchamianie docelowego ciągu oczyszczania ścieków.

Roboty ogólnobudowlane, niewpływające na ciągłość procesu technologicznego oczyszczania ścieków można prowadzić w dowolnym momencie budowy.

Po zakończeniu wszystkich robót budowlanych i montażowych możliwe będzie przystąpienie do rozruch technologicznego rozbudowanej i przebudowanej oczyszczalni.

Szczegółowy harmonogram robót budowlanych związanych z rozbudową i przebudową oczyszczalni należy uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji.

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

5.7.1 Ob.1 Pompownia ścieków

Do komory czerpnej (mokrej) pompowni (Ob.1) kierowane będą (tak jak dotychczas) ścieki dopływające z sieci kanalizacji sanitarnej (kanał grawitacyjny z PCV Ø250mm), ścieki z punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7) oraz ścieki z kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Komora czerpna (mokra) wyposażona będzie w nową rzadką kratę koszową o prześwicie 40,0 mm (KR1, wstępne oczyszczanie mechaniczne) oraz trzy nowe pompy zatapialne (M1.1, M1.2, M1.3), które poprzez układ istniejących rurociągów tłocznych (stal nierdzewna i PE DN65mm i DN100mm) wyposażonych w nową armaturę odcinającą i zwrotną umieszczoną w komorze zasuw (suchej) przetłaczać będą napływające ścieki do bloku oczyszczania mechanicznego (sitopiaskownika) zlokalizowanego w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2).

Wydajność pomp (M1.1, M1.2, M1.3) regulowana będzie w sposób automatyczny (poprzez przetwornice częstotliwości – falowniki) na podstawie wskazań sondy poziomu ścieków (P/U-1.1) w pompowni (Ob.1) oraz wskazań przepływomierza elektromagnetycznego (P/Q-2.1) zainstalowanego przed blokiem oczyszczania mechanicznego zlokalizowanym w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2).

Krata koszowa wykonana będzie w całości ze stali nierdzennej. Konstrukcja kraty oparta będzie na prowadnicach o rozstawie ok. 45,0 cm umożliwiających łatwe wyjęcie i opróżnienie kosza wypełnionego skratkami. Kosz kraty stanowił będzie konstrukcję ażurową (ściany i dno) o wymiarach $a \times b \times h = 50,0 \times 45,0 \times 40,0$ cm wykonaną z okrągłych prętów o stałym rozstawie (40,0 mm). Do wyjmowania kosza wykorzystywana będzie linka ze stali nierdzennej zwijana na bęben za pomocą dodatkowego żurawika słupowego, obrotowego z wciągarką ręczną o udźwigu do 150,0 kg.

Skratki zatrzymane na kracie koszowej (KR1) zrzucane będą do szczelnego pojemnika na odpady, następnie higienizowane (przesypywane wapnem) i tymczasowo gromadzone (przed odbiorem i zagospodarowaniem przez uprawniony do prowadzenia tego rodzaju działalności podmiot gospodarczy lub wywiezieniem poza teren oczyszczalni) razem ze skratkami wyseparowanymi na kracie płaskiej ręcznej w punkcie zlewnym ścieków dowożonych (Ob.7) oraz w sitopiaskowniku w budynku technologiczno socjalnym (Ob.2).

Dodatkowo w obrębie pompowni (Ob.1) wykonane będą następujące prace:

- wymiana pokryw istniejących włazów serwisowych,
- uszczelnienie przejść rurociągów tłocznych (stal nierdzewna DN65mm) pomiędzy komorą czerpną (mokrą), a komorą zasuw (suchą),
- zainstalowanie w ścianie pomiędzy komorami rurociągu odpływowego z PCV Ø50mm wyposażonego w klapę zwrotną PCV Ø50mm chroniącego komorę zasuw (suchą) przed zalaniem ściekami podpiętrzającymi się w wyjątkowych przypadkach w komorze czerpnej (mokrej).

Parametry techniczne pompowni ścieków (Ob.1):

- **komora czerpna (mokra):**
 - rzędna dna: 168,91 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 2,80 x 2,50 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 1,50$ m,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} = 10,50$ m³,

- głębokość całkowita: $H_C = 6,84 \text{ m}^*$,
- wentylacja grawitacyjna (nawiew poprzez właz, wywiew poprzez kominek wentylacyjny PCV Ø110mm) – istniejąca – bez zmian,
- zejście na dół komory poprzez drabinę wyposażoną w zabezpieczenie przed upadkiem i pomost pośredni – istniejące – bez zmian,
- **komora zasuw (sucha):**
 - rzędna dna: 173,74 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 3,0 x 1,78 m*,
 - głębokość całkowita: $H_C = 2,01 \text{ m}^*$.

* – na podstawie dokumentacji archiwalnej.

Parametry doboru pomp:

- ilość pomp: $n = 3 \text{ kpl.}$,
- układ pracy pomp: 2 pracujące + 1 rezerwowa,
- wydajność obliczeniowa jednej pompy: $Q_P = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- rzędna zwierciadła min.: 169,21 m n.p.m.,
- rzędna zwierciadła max.: 170,71 m n.p.m.,
- rzędna osi wlotu do sitopiaskownika: 177,50 m n.p.m.,
- geometryczna wysokość podnoszenia: $H_G = 6,79 - 8,29 \text{ m}$,
- wysokość strat hydraulicznych: $\Delta h_{\text{str}} = \text{ok. } 1,76 \text{ m}$,
- całkowita wysokość tłoczenia: $H_P = 8,5 - 10,05 \text{ m}$.

Wypośażenie technologiczne pompowni ścieków (Ob.1):

- **M1.1, M1.2, M1.3** – pompa zatapialna ścieków – **3 kpl.** – istniejące do wymiany,
- **KR1** – krata koszowa rzadka (prześwit 40,0 mm) – **1 kpl.** – istniejąca do wymiany,
- **Z1.1, Z1.2, Z1.3** – zasowa odcinająca klinowa, miękkouszczelniona, kołnierzowa DN65mm z napędem ręcznym – **3 kpl.** – istniejące do wymiany,
- system wyciągowy dla pomp zatapialnych ścieków (M1.1, M1.2, M1.3) – żurawik słupowy, obrotowy, przenośny z wciągarką ręczną o udźwigu do 150 kg – **1 kpl.** – istniejący bez zmian,
- system wyciągowy dla kraty koszonej (KR1) – żurawik słupowy, obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu do 150 kg – **1 kpl.** – nowy,
- układ rurociągów tłocznych ścieków ze stali nierdzewnej DN65mm i DN100mm – istniejący bez zmian,
- **ZZ1.1, ZZ1.2, ZZ1.3** – zawór zwrotny kulowy, kołnierzowy DN65mm – **3 kpl.** – istniejące do wymiany,
- **P/U-1.1** – sonda poziomu ścieków – **1 kpl.** – istniejąca do wymiany,
- wyłącznik pływakowy poziomu ścieków – **2 kpl.** – istniejące do wymiany.

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego pompowni ścieków (Ob.1):

- **M1.1, M1.2, M1.3** – pompa zatapialna ścieków – **3 kpl.:**
 - moc nominalna: 4,0 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - prąd nominalny: $I_N = 7,0 \text{ A}$,
 - prąd rozruchowy: $I_A = 49,7 \text{ A}$,
 - nominalna prędkość obrotowa: $n = 2900 \text{ 1/min}$,
 - regulacja wydajności poprzez przetwornicę częstotliwości (falownik) na podstawie ilości ścieków,
 - średnica wirnika: 128 mm,
 - średnica wylotu: DN65mm,
 - stopień ochrony silnika: IP 68,
 - klasa izolacji silnika: F,
 - wirnik ze strumieniem swobodnym, otwarty,

- korpus, pokrywa ciśnieniowa, wirnik: żeliwo szare EN – JL 1040,
 - wał: stal nierdzewna EN – 1.4021 + QT800,
 - śruby, nakrętki: stal nierdzewna EN – 1.4301 (A2),
 - pierścień oring: kauczuk nitrylowy (NBR),
 - uszczelnienie wału: podwójne uszczelnienie mechaniczne, układ tandemowy,
 - uszczelnienie po stronie pompy: z elastomeru,
 - uszczelnienie mechaniczne od strony pompy: SiC/SiC,
 - uszczelnienie mechaniczne od strony łożyska: węgiel/Al₂O₃,
 - termiczna ochrona uzwojeń: przez wyłącznik bimetalowy,
 - wykonanie stacjonarne z kolanem sprzęgającym kołnierзовym DN65mm,
 - praca z układem rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej DN65mm i DN100mm,
 - masa: 59,0 kg,
 - przewodnica jednorurowa z odpornej na korozję stali nierdzewnej 0H18N9 pozwalająca na kompensację tolerancji budowlanych,
 - wyciąganie pompy – linka oraz dodatkowo łańcuch ze stali nierdzewnej 0H18N9,
 - system wyciągowy dla pomp – żurawik słupowy, obrotowy, przenośny z wciągarką ręczną o udźwigu do 150 kg – istniejący bez zmian,
- **P/U-1.1** – sonda poziomu ścieków – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - U = 230/24 V, P = 0,1 kW,
 - wyłącznik pływakowy poziomu ścieków – **2 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - U = 230/24 V, P = 0,01 kW.

5.7.2 Ob.2 Budynek technologiczno – socjalny

Budynek technologiczno – socjalny (Ob.2) wykonany jest w postaci wolnostojącego, jednokondygnacyjnego, niepodpiwniczonego budynku o konstrukcji tradycyjnej (murowanej) i wymiarach wewnętrznych w rzucie 5,75 x 9,55 m.

W budynku (Ob.2) zlokalizowane jest pomieszczenie technologiczne, pomieszczenie obsługi, rozdzielnia główna, węzeł sanitarny, korytarz i wiatrołap.

W pomieszczeniu technologicznym zainstalowany jest blok oczyszczania mechanicznego (sito bębnowe o prześwicie 3,0 mm zintegrowane z prasą + piaskownik szczelinowy) oraz urządzenia do odwadniania osadu (stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu + workownica + sprężarka).

W ramach rozbudowy i przebudowy oczyszczalni budynek technologiczno – socjalny (Ob.2) poddany będzie gruntownej modernizacji obejmującej:

- prace remontowo – naprawcze tj.:
 - pomieszczenie technologiczne: wymiana posadzki (wraz z wykonaniem nowego wpustu liniowego) i bramy, odgrzybianie, czyszczenie i malowanie ścian oraz sufitu,
 - rozdzielnia główna, pomieszczenie obsługi, wiatrołap: czyszczenie i malowania ścian oraz sufitu,
 - węzeł sanitarny, korytarz: czyszczenie i malowanie sufitu,
 - uzupełnienie brakujących wkrętów i poprawki obróbek blacharskich pokrycia dachowego,
 - przestawienie rury spustowej,
 - naprawa spękań i ubytków oraz czyszczenie i malowanie elewacji budynku,
 - wykonanie izolacji pionowej ściany fundamentowej,
 - wymiana tynku na cokole wokół budynku,

- demontaż wszystkich istniejących urządzeń technologicznych (wraz z rurociągami, armaturą i szafami sterowniczo – zasilającymi) w pomieszczeniu technologicznym,
- rozbiórkę otwartego kanału odpływowego ścieków w pomieszczeniu technologicznym,
- wyposażenie pomieszczenia technologicznego w nowy blok oczyszczania mechanicznego w postaci sitopiaskownika (M2.1) wraz z niezbędnym układem rurociągów tłocznych i grawitacyjnych wraz z armaturą odcinającą oraz przepływomierzem elektromagnetycznym DN100mm (P/Q-2.1), a także w czujniki gazów niebezpiecznych (siarkowodor H₂S – strefa dolna pomieszczenia, metan CH₄ – strefa górna pomieszczenia) sterujące układem awaryjnej wentylacji mechanicznej,
- wymianę wyeksploatowanych elementów instalacji wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej,
- wykonanie nowych elementów instalacji wod – kan (umywalka + podgrzewacz c.w.u., doprowadzenie wody do sitopiaskownika (M2.1)) w pomieszczeniu technologicznym,
- dostosowanie rozdzielni głównej do docelowego układu technologicznego oczyszczalni.

Przepustowość hydrauliczna sitopiaskownika (M2.1) zapewniła będzie jego prawidłowe działanie, nawet w przypadku gdy maksymalny godzinowy dopływ ścieków surowych do oczyszczalni przekraczał będzie wartość $Q_{\text{hmax}} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dopływ ścieków do sitopiaskownika (M2.1) z pompowni ścieków (Ob.1) realizowany będzie poprzez istniejący rurociąg tłoczny z PE DN100mm i nowy układ rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej DN100mm i DN200mm.

Odpływ ścieków z sitopiaskownika (M2.1) do reaktora biologicznego (Ob.3) realizowany będzie poprzez częściowo istniejący, a częściowo nowy kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm.

Do płukania sita oraz wyseparowanych skratek i piasku wykorzystywana będzie woda wodociągowa.

Do obsługi sitopiaskownika (M2.1) wykorzystywany będzie podest przestawny ze stali nierdzewnej (H = 99,0 cm).

Ilość ścieków kierowanych do sitopiaskownika (M2.1) mierzona będzie za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego DN100mm sterującego pracą pomp zatapialnych (M1.1, M1.2, M1.3) zlokalizowanych w pompowni ścieków (Ob.1).

Dodatkowo przed wlotem do sitopiaskownika (M2.1) wykonany będzie układ obejściowy (rurociąg tłoczny z PCV Ø110mm wraz z armaturą odcinającą), który w sytuacjach wyjątkowych (np. awarii urządzenia) umożliwił będzie jego ominięcie i skierowanie napływających ścieków bezpośrednio do reaktora biologicznego (Ob.3) bez konieczności przerywania ciągłości pracy całej oczyszczalni.

Skratki zatrzymane w sitopiaskowniku (M2.1) będą płukane i prasowane, a następnie transportowane na zewnątrz urządzenia (poprzez przenośnik ślimakowy i rynnę/rurę zrzutową wyposażoną w hermetyczny rękaw foliowy) do szczelnego pojemnika na odpady, w którym będą higienizowane (przesypywane wapnem).

Z kolei piasek zatrzymany z sitopiaskownika (M2.1) będzie płukany i transportowany na zewnątrz urządzenia (poprzez przenośnik ślimakowy i rynnę/rurę zrzutową wyposażoną w hermetyczny rękaw foliowy) do szczelnego pojemnika na odpady.

Skratki i piasek będą odbierane i zagospodarowywane przez uprawniony do prowadzenia tego rodzaju działalności podmiot gospodarczy lub okresowo wywożone poza teren oczyszczalni.

Wyposażenie technologiczne budynku technologiczno – socjalnego (Ob.2):

- **M2.1** – sitopiaskownik zintegrowany z płuczką piasku – **1 kpl.** – nowy,
- **P/Q-2.1** – przepływomierz elektromagnetyczny DN100mm do pomiaru ilości ścieków kierowanych do oczyszczenia mechanicznego – **1 kpl.** – nowy,
- **P/CH₄-2.1** – czujnik stężenia metanu z centralną alarmową – **1 kpl.** – nowy,
- **P/H₂S-2.1** – czujnik stężenia siarkowodoru z centralną alarmową – **1 kpl.** – nowy,
- podest przestawny ze stali nierdzewnej (H = 99,0 cm) do obsługi sitopiaskownika (M2.1) – **1 kpl.** – nowy,

- układ rurociągów tłocznych doprowadzających ścieki do sitopiaskownika (M2.1) – **1 kpl.**:
 - PE DN100 mm – istniejący bez zmian,
 - stal nierdzewna DN100mm i DN200mm – nowy,
- kanał odpływowy ścieków z sitopiaskownika (M2.1) z PCV Ø200mm – **1 kpl.** – istniejący i nowy,
- awaryjny rurociąg tłoczny obejściowy sitopiaskownika (M2.1) z PCV Ø110mm – **1 kpl.** – nowy,
- **Z2.1, Z2.2** – zasuwa odcinająca nożowa, miękkouszczelniona, kołnierzowa DN100mm z napędem ręcznym – **2 kpl.** – nowe.

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego budynku technologiczno – socjalnego (Ob.2):

- **M2.1** – sitopiaskownik zintegrowany z płuczką piasku – **1 kpl.**:
 - sito:
 - przepustowość max.: 20,0 l/s,
 - perforacja: 3,0 mm,
 - średnica sita perforowanego: 300 mm,
 - średnica części transportującej: 280 mm,
 - moc silnika: 1,5 kW,
 - stopień ochrony silnika: IP 55,
 - piaskownik:
 - przepustowość: 13,0 l/s przy efektywności usuwania piasku 95 % dla średnicy ziarna > 0,2 mm,
 - moc silnika: 2 x 0,37 kW,
 - stopień ochrony silnika: IP 55,
 - płuczka piasku:
 - stopień odwodnienia: nie mniej niż 85 % s.m.,
 - moc silnika przenośnika: 0,37 kW,
 - stopień ochrony silnika przenośnika: IP 55,
 - moc silnika mieszadła: 0,75 kW,
 - stopień ochrony silnika mieszadła: IP 55,
 - gwarancja pełnej hermetyzacji procesów separacji oraz płukania skratek i piasku,
 - kosz sita czyszczony szczotką przymocowaną do spirali zintegrowanej z transporterem skratek i prasą skratek,
 - załączenie sita inicjowane w zależności od spiętrzenia ścieków mierzonego sondą konduktometryczną,
 - zbiornik sita wyposażony w przelew awaryjny,
 - łatwo otwieralna pokrywa komory sita wyposażona w podnośnik pneumatyczny,
 - zintegrowany system płukania skratek zapewniający redukcję rozpuszczalnych części organicznych do 90 % (min. 3 dysze płuczące na przenośniku sita),
 - zużycie wody płuczającej:
 - zapotrzebowanie średnie: 4,0 m³/h,
 - przyłącze wody płuczającej: 1 ¼”,
 - rodzaj transporterów piasku i skratek: ślimakowe, bezwałowe,
 - piasek płukany bezpośrednio na złożu wzruszanym przy pomocy mieszadła,
 - wykonanie materiałowe:
 - szczotka czyszcząca sito: tworzywo sztuczne,
 - listwy ślizgowe transporterów: stal trudnościeralna,
 - spirale transporterów: stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie,
 - sito perforowane, korpus urządzenia, dławice, podpory: stal nierdzewna gat. AISI 316,

- elementy urządzenia wykonane ze stali nierdzewnej mające kontakt z medium (ścieki, skratki, piasek) poddane w całości pasywacji w kąpeli kwaśnej (z wyjątkiem napędów, łożysk, armatury i spiral),
 - szafa zasilająca – sterownicza posiadająca wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy urządzenia tj.: panel obsługowy, sterownik, wyłącznik silnika, wyłącznik główny, sygnał pracy i awarii, automatyczne zabezpieczenie przeciążeniowe, zegar sterujący, przycisk kasowania, licznik godzin pracy, system komunikacji,
 - stopień ochrony szafy sterowniczej: IP 55,
- **P/Q-2.1** – przepływomierz elektromagnetyczny DN100mm do pomiaru ilości ścieków kierowanych do oczyszczenia mechanicznego – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24 \text{ V}$, $P = 0,1 \text{ kW}$,
 - **P/CH₄-2.1** – czujnik stężenia metanu z centralką alarmową – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24 \text{ V}$, $P = 0,1 \text{ kW}$,
 - **P/H₂S-2.1** – czujnik stężenia siarkowodoru z centralką alarmową – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24 \text{ V}$, $P = 0,1 \text{ kW}$.

5.7.3 Ob.3 Reaktor biologiczny

Rektor biologiczny wykonany jest w postaci prostokątnego, częściowo przykrytego i prawie całkowicie zagłębionego w gruncie zbiornika żelbetowego, w obrębie którego wydzielone są:

- komora rozdziału,
- dwa bliźniacze ciągi technologiczne,
- zbiornik osadu.

Pojedynczy ciąg technologiczny złożony jest z komory denitryfikacji, komory defosfatacji, komory nityfikacji oraz osadnika wtórnego.

Obecnie wyposażony i eksploatowany jest tylko jeden ciąg technologiczny. Po zakończeniu inwestycji wyposażone i eksploatowane będą obydwa ciągi technologiczne.

Biologiczne oczyszczanie ścieków realizowane jest w oparciu o technologię stanowiącą połączenie metody osadu czynnego z zawieszonym złożem biologicznym w postaci kształtek pływających o powierzchni właściwej $800 \text{ m}^2/\text{m}^3$ objętości nasypowej.

Dopływ ścieków do komory rozdziału z budynku technologiczno – socjalnego (Ob.2) realizowany jest poprzez kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm.

Odpływ ścieków oczyszczonych sklarowanych w osadniku wtórnym do komory pomiarowej (Ob.4) realizowany jest poprzez koryto odpływowe ze stali nierdzewnej z regulowaną pilastą krawędzią przelewową oraz kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm.

Odprowadzenie osadu zgromadzonego na dnie osadnika wtórnego do komory denitryfikacji (osad recyrkulowany) i do zbiornika osadu (osad nadmierny) realizowane jest poprzez zgarniacz denny oraz dwie pompy zatapialne współpracujące z niezależnymi rurociągami tłocznymi z PE 63mm.

Odprowadzenie osadu pływającego na powierzchni osadnika wtórnego do komory nityfikacji realizowane jest poprzez pompę zatapialną współpracującą z rurociągiem tłocznym z PE 50mm.

W ramach rozbudowy i przebudowy oczyszczalni reaktor biologiczny (Ob.3) poddany będzie przebudowie i gruntownej modernizacji obejmującej:

- prace remontowo – naprawcze tj.: uszczelnienie przecieku w ścianie wewnętrznej, wymiana wykończenia korony, czyszczenie i zabezpieczenie (zaizolowanie) wszystkich komór, naprawa spękań i ubytków oraz docieplenie i malowanie ścian zewnętrznych,
- regulację poziomu krawędzi przelewowych w komorze rozdziału,
- wymianę pompy zatapialnej w pracującej komorze denitryfikacji na mieszadło zatapialne (M3.1.1),
- wyposażenie pustej komory denitryfikacji w mieszadło zatapialne (M3.2.1) oraz przegrodę ze stali nierdzewnej wydzielającą tzw. strefę wymieszania (X1),
- likwidację (zaślepienie) istniejących przydennych otworów (2 x 0,80 x 2,00 m) w ścianach pomiędzy komorami defosfatacji i nityfikacji,
- wykonanie w ścianach pomiędzy komorami defosfatacji i nityfikacji okrągłych otworów przelewowych (2 x 3 x Ø200mm) zlokalizowanych przy zwierciadle ścieków,
- likwidację złoza zawieszonego z kształtek pływających (odzysk ok. 14,80 m³ kształtek) oraz wymianę mieszadła zatapialnego (M3.1.2) w pracującej komorze defosfatacji,
- wyposażenie pustej komory defosfatacji w mieszadło zatapialne (M3.2.2),
- ograniczenie objętości złoza zawieszonego z kształtek pływających (do ok. 12,0 – 14,0 m³) wymianę rusztu napowietrzania drobnopęcherzykowego, układu dystrybucji sprężonego powietrza i sondy tlenowej (P/O₂-3.1) oraz wykonanie nowego perforowanego, przedmuchiwanego separatora kształtek złoza zawieszonego (X2) w pracującej komorze nityfikacji,
- wyposażenie pustej komory nityfikacji w złoże zawieszone z kształtek pływających (ok. 12,0 – 14,0 m³), ruszt napowietrzania drobnopęcherzykowego, układ dystrybucji sprężonego powietrza, sondę tlenową (P/O₂-3.2) i perforowany, przedmuchiwany separator kształtek złoza zawieszonego (X2),
- przebudowę (nadłanie skosów) osadników wtórnych,
- likwidację zgarniacza dennego, wymianę przegrody kierunkowej (X3), deflektora osadu pływającego (X4), koryta odpływowego z regulowaną pilastą krawędzią przelewową (K3.1), pomp zatapialnych osadu nadmiernego i recyrkulowanego (M3.1.3, M3.1.4) wraz z układem rurociągów oraz pompy zatapialnej osadu pływającego wraz z rurociągiem na pompę powietrzną osadu pływającego (PM3.1) z węzem elastycznym i rurociągiem w pracującym osadniku wtórnym,
- wyposażenie pustego osadnika wtórnego w przegrodę kierunkową (X3), deflektor osadu pływającego (X4), koryto odpływowe z regulowaną pilastą krawędzią przelewową (K3.2), pompy zatapialne osadu nadmiernego i recyrkulowanego (M3.2.3, M3.2.4) wraz z układem rurociągów oraz pompę powietrzną osadu pływającego (PM3.2) z węzem elastycznym i rurociągiem,
- adaptację zbiornika osadu na zbiornik wody technologicznej wykorzystywanej na potrzeby własne oczyszczalni (demontaż pompy osadu wraz z rurociągiem tłocznym i likwidacja (zaślepienie) zbędnego otworu w ścianie zbiornika),
- wykonanie kanału grawitacyjnego wody technologicznej wraz z armaturą odcinającą z koryt odpływowych (K3.1, K3.2) w osadnikach wtórnych do zbiornika wody technologicznej.

Układ komunikacji w obrębie reaktora biologicznego (Ob.3) pozostanie bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

Wszystkie urządzenia mechaniczne, ruszty napowietrzające oraz elementy pomiarowe (sondy) będą łatwo dostępne, a ich demontaż związany z koniecznością wymiany lub serwisowania nie będzie wymagał opróżniania komór procesowych i przerywania pracy oczyszczalni.

Parametry techniczne reaktora biologicznego (Ob.3):

- **komora rozdziału:**
 - rzędna dna: 175,55 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 0,90 x 1,90 m*,
 - głębokość całkowita: H_C = 1,05 m*,
 - równomierny odpływ do komór denitryfikacji realizowany poprzez krawędzie przelewowe ze stali nierdzewnej i zastawki naścienne 300 x 300 mm (ZK3.1, ZK3.2),

- **pojedyncza komora denitryfikacji:**
 - rzędna dna: 171,00 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 2,00 x 2,80 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 4,65$ m,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} = 26,04$ m³,
 - przepływ do komory defosfatacji realizowany poprzez okno przelewowe o wymiarach 0,70 x 1,00 m* i rzędnej dna 175,60 m n.p.m.*,
- **pojedyncza komora defosfatacji:**
 - rzędna dna: 171,00 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 2,00 x 2,00 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 4,65$ m,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} = 18,60$ m³,
 - przepływ do komory nitrifikacji realizowany poprzez trzy okrągłe otwory przelewowe o średnicy wewnętrznej Ø200mm i rzędnej osi 175,75 m n.p.m.,
- **pojedyncza komora nitrifikacji:**
 - rzędna dna: 171,00 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 5,00 x 5,20 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 4,50$ m*,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} \sim 135,00$ m³,
 - min. stężenie tlenu w komorze: 2,0 gO₂/m³,
 - odpływ do osadnika wtórnego realizowany poprzez przedmuchiwany separator kształtek złoża zawieszonego (X2),
- **pojedynczy pionowy osadnik wtórny:**
 - rzędna dna: 171,00 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 4,30 x 5,00 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 4,50$ m*,
 - głębokość części lejowej: $H_L = 3,50$ m,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} = 58,09$ m³,
- **zbiornik wody technologicznej:**
 - rzędna dna: 171,00 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 2,50 x 2,50 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 3,50$ m,
 - głębokość części lejowej: $H_L = 1,73$ m*,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} = 15,72$ m³,

* – na podstawie dokumentacji archiwalnej.

Parametry procesowe komór oczyszczania biologicznego:

- | | |
|---|--|
| • liczba ciągów: | $n = 2$ szt., |
| • zakładane stężenie suchej masy osadu: | $SM_{BB} = 4,5$ kg/m ³ , |
| • indeks osadu: | $IO = 100 - 110$ l/kg, |
| • przyrost osadu nadmiernego ($t=12^{\circ}C$): | $US_d = 200,0$ kg/d, |
| • obliczeniowy wiek osadu $[f(t)]$: | $WO = 12,5$ d, |
| • wymagany transfer tlenu $[f(t)]$: | $\alpha OV_h = 23,6$ kgO ₂ /h, |
| • całkowita pojemność komór oczyszczania biologicznego: | $V_C = 359,3$ m ³ , |
| • pojemność komór niedotlenionych/denitryfikacji: | $V_{DN} = 2 \times 44,64$ m ³ , |
| • stosunek pojemność komór niedotlenionych/denitryfikacji do pojemności komór oczyszczania biologicznego: | $DD_N/V_C = 25,0$ %, |
| • pojemność komór napowietrzania/nitryfikacji: | $V_{DN} = 2 \times 135,0$ m ³ . |

Dobór systemu napowietrzania komór nityfikacji:

- napowietrzanie drobnopęcherzykowe:
 - zapotrzebowanie tlenu: $\alpha OV_h = 23,6 \text{ kgO}_2/\text{h}$,
 - głębokość napowietrzania: $H = 4,5 \text{ m}$,
 - dyfuzory membranowe, rurowe, podzielone na niezależne sekcje,
 - każda sekcja dyfuzorów pracująca niezależnie,
 - możliwość odłączenia i demontażu pojedynczej sekcji bez konieczności opróżniania komory,
 - membrana dyfuzora rurowego: EPDM,
 - zdolność wprowadzania tlenu z $1,0 \text{ m}^3$ powietrza na $1,0 \text{ m}$ słupa wody: $15,0 \text{ g O}_2/\text{m} \cdot \text{m}^3$,
 - zalecane obciążenie dyfuzora powietrzem:
 - normalne: $10,0 \text{ Nm}^3/\text{mb} \cdot \text{h}$,
 - minimalne: $4,0 \text{ Nm}^3/\text{mb} \cdot \text{h}$,
 - maksymalne: $15,0 \text{ Nm}^3/\text{mb} \cdot \text{h}$,
 - przyjęty przepływ nominalny przez dyfuzor: $10,0 \text{ m}^3/\text{mb} \cdot \text{h}$,
 - łączna liczba dyfuzorów: 16 sekcji typu D1,
 - wymagane zapotrzebowanie powietrza: $Q_L = \text{ok. } 555,26 \text{ m}^3/\text{h} = 9,25 \text{ m}^3/\text{min}$,
 - liczba dmuchaw: $n = 2 + 1 \text{ kpl.}$,
 - wymagana wydajność dmuchawy: $Q_1 \approx 4,67 \text{ m}^3/\text{min}$, dla $\Delta p = 600 \text{ mbar}$.

Parametry procesowe pionowych osadników wtórnych:

- ilość osadników: $n = 2 \text{ szt.}$,
- max. dopływ obliczeniowy: $Q_{h\max} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- stężenie obliczeniowe dopływającego osadu: $SM_{AB} = 4,5 \text{ kg/m}^3$,
- indeks osadu: $IO = 100 - 110 \text{ l/kg}$,
- głębokość czynna osadnika przy ścianie: $H_{CZ} = 4,50 \text{ m}$,
- głębokość części lejowej: $H_1 = 3,50 \text{ m}$,
- głębokość części pionowej: $H_2 = 1,0 \text{ m}$,
- obciążenie osadnika objętością osadu: $q_{SV} = 400 \text{ l/m}^2 \cdot \text{h}$,
- obciążenie hydrauliczne powierzchni osadnika: $q_A = 0,81 \text{ m/h}$.

Parametry doboru pomp:

- pompy osadu nadmiernego i recyrkulowanego:
 - ilość pomp: $n = 2 \times 2 \text{ kpl.}$,
 - układ pracy pomp: 2 pracujące (1 pompa osadu nadmiernego + 1 pompa osadu recyrkulowanego $\times 2 \text{ kpl.}$),
 - wydajność obliczeniowa pompy osadu nadmiernego dla jednego ciągu oczyszczania biologicznego: $Q_P = 9,0 - 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - stopień recyrkulacji osadu: $R = 100 - 180 \% Q_{d\text{śr}}$,
 - wydajność obliczeniowa pompy osadu recyrkulowanego dla jednego ciągu oczyszczania biologicznego: $Q_P = 9,0 - 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - rzędna zwierciadła w osadniku wtórnym: $175,50 \text{ m n.p.m.}$,
 - rzędna osi wlotu do kanału grawitacyjnego (osad nadmierny): $176,20 \text{ m n.p.m.}$,
 - rzędna osi wlotu do komory denitryfikacji (osad recyrkulowany): $176,00 \text{ m n.p.m.}$,
 - geometryczna wysokość podnoszenia pompy osadu nadmiernego: $H_G = 0,70 \text{ m}$,
 - geometryczna wysokość podnoszenia pompy osadu recyrkulowanego: $H_G = 0,50 \text{ m}$,
 - wysokość strat hydraulicznych pompy osadu nadmiernego: $\Delta h_{\text{str}} = \text{ok. } 1,30 \text{ m}$,
 - wysokość strat hydraulicznych pompy osadu recyrkulowanego: $\Delta h_{\text{str}} = \text{ok. } 1,70 \text{ m}$,
 - całkowita wysokość tłoczenia pompy osadu nadmiernego: $H_P = 2,0 \text{ m}$,
 - całkowita wysokość tłoczenia pompy osadu recyrkulowanego: $H_P = 2,20 \text{ m}$.

Wyposażenie technologiczne reaktora biologicznego (Ob.3):

- **komora rozdziału:**
 - **ZK3.1, ZK3.2** – zastawka naścienna 300 x 300 mm, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – istniejące bez zmian,
 - układ równomiernego rozdziału dopływających ścieków – krawędzie przelewowe L = 0,90 m, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – istniejące bez zmian,
- **komory denitryfikacji:**
 - **M3.1.1, M3.2.1** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (pompa zatapialna) do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - **X1** – przegroda deflekcyjna wydzielająca tzw. strefę wymieszania, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący bez zmian + 1 kpl. nowy,
- **komory defosfatacji:**
 - **M3.1.2, M3.2.2** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,
- **komory nitrifikacji:**
 - złoża zawieszone z kształtek pływających o powierzchni właściwej 800 m²/m³ objętości nasypowej (ok. 12,0 – 14,0 m³) – **2 kpl.** – kształtki odzyskane z pracującego aktualnie ciągu technologicznego (z komory defosfatacji i komory nitrifikacji),
 - **D1** – sekcja dyfuzorów drobnopęcherzykowych wraz z kolektorem zasilającym 1” i prowadnicą, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna i EPDM – **16 kpl.** – istniejące do wymiany,
 - układ dystrybucji sprężonego powietrza:
 - kolektor główny ze stali nierdzewnej DN65mm – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (stal nierdzewna DN100mm) do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - odwodnienie kolektora głównego powietrza 1/2”, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – nowe,
 - przyłącze do 2 sekcji dyfuzorów drobnopęcherzykowych – rurociąg ze stali nierdzewnej DN40mm i DN25mm + 2 zawory kulowe 1” (Z3.1 – Z3.16) + 2 węże elastyczne Dw = 43mm – **8 kpl.** – istniejące do wymiany,
 - rozdzielacz powietrza do systemu przedmuchiwania perforowanego separatora kształtek złoża zawieszonego (X2) i pompy powietrznej osadu pływającego w osadniku wtórnym (PM3.1, PM3.2) – rurociąg ze stali nierdzewnej DN25mm i DN20mm + 3 zawory kulowe 3/4” (Z3.18 – Z3.23) – **2 kpl.** – nowe,
 - **X2** – preferowany, przedmuchiwany separator kształtek złoża zawieszonego, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – nowe,
 - system przedmuchiwania perforowanego separatora kształtek złoża zawieszonego – dwa dyfuzory, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – nowe,
 - przyłącze powietrza do systemu przedmuchiwania perforowanego separatora kształtek złoża zawieszonego – dwa węże elastyczne Dw = 20mm + dwa rurociągi ze stali nierdzewnej DN20mm – **2 kpl.** – nowe,
 - **P/O₂-3.1, P/O₂-3.2** – sonda stężenia tlenu rozpuszczonego – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,
- **pionowe osadniki wtórne:**
 - **X3** – przegroda kierunkowa, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - **M3.1.3, M3.2.3** – pompa zatapialna osadu recyrkulowanego – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - **M3.1.4, M3.2.4** – pompa zatapialna osadu nadmiernego – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,

- system wyciągowy dla pomp zatapialnych osadu recyrkulowanego i nadmiernego (M3.1.3, M3.1.4, M3.2.3, M3.2.4) – żurawik słupowy, obrotowy, przenośny z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg – **1 kpl.** – nowy dostosowany do gniazd istniejących stóp,
- rurociąg tłoczny osadu recyrkulowanego ze stali nierdzewnej DN50mm – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (PE 63mm) do wymiany + 1 kpl. nowy,
- rurociąg tłoczny osadu nadmiernego ze stali nierdzewnej DN50mm – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (PE 63mm) do wymiany + 1 kpl. nowy,
- kanał grawitacyjny osadu nadmiernego i pływającego ze stali nierdzewnej DN100mm i DN150mm – **1 kpl.** – nowy,
- **PM3.1, PM3.2** – pompa powietrzna osadu pływającego z węzłem elastycznym Dw = 50mm i rurociągiem ze stali nierdzewnej DN50mm – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (pompa zatapialna + rurociąg tłoczny PE 50mm) do wymiany + 1 kpl. nowy,
- przyłącze powietrza do pomp PM3.1 i PM3.2 – wąż elastyczny Dw = 20mm – **2 kpl.** – nowe,
- **X4** – deflektor osadu pływającego wraz z rynną odbiorową, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (zespolony z istniejącym korytem odpływowym) do wymiany + 1 kpl. nowy,
- **K3.1, K3.2** – jednostronne koryto odpływowe ścieków oczyszczonych z regulowaną pilastą krawędzią przelewową, L = 5,00 m, a x b = 0,28 x 0,24 – 0,34 m, samonośne z własnym systemem wsporczym, mocowane do ściany komory, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna, odpływ: rurociąg ze stali nierdzewnej DN150mm, odpływ: króciec ze stali nierdzewnej a x b x h = 0,30 x 0,28 – 0,26 x 0,78 – 0,80 m – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,
- kanał grawitacyjny wody technologicznej ze stali nierdzewnej DN100mm wraz z armaturą odcinającą (Z3.17) z koryt odpływowych (K3.1, K3.2) do zbiornika wody technologicznej – **1 kpl.** – nowy,
- **Z3.17** – zasuwa odcinająca klinowa, miękkouszczelniona, kołnierzowa DN100mm z napędem ręcznym – **1 kpl.** – nowy,

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego reaktora biologicznego (Ob.3):

- **M3.1.1, M3.1.2, M3.2.1, M3.2.2** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu – **4 kpl.:**
 - moc nominalna 0,55 kW,
 - prędkość obrotowa 675 obr/min,
 - zdolność mieszania do 68,0 m³,
 - max. zasięg 11,0 m,
 - średnica wirnika 200 mm,
 - typ wirnika: śmigłowy, trójłopatowy, samooczyszczający,
 - dwustopniowe uszczelnienie mechaniczne z komorą olejową,
 - napięcie zasilania 400 V,
 - prąd nominalny $I_N = 1,9$ A,
 - wykonanie materiałowe: śmigło – stal kwasoodporna, korpus – żeliwo szare,
 - masa 26,1 kg,
 - prowadnica z wciągarką ręczną,
- **M3.1.3, M3.1.4, M3.2.3, M3.2.4** – pompa zatapialna osadu nadmiernego lub recyrkulowanego – **4 kpl.:**
 - moc nominalna: 0,90 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - prąd nominalny: $I_N = 2,3$ A,
 - prąd rozruchowy: $I_A = 18,3$ A,
 - prędkość obrotowa: 2900 obr/min,
 - klasa izolacji silnika: F,
 - stopień ochrony silnika: IP 68,
 - średnica wirnika: 100 mm,

- średnia wylotu: DN50mm,
 - uszczelnienie wału:
 - po stronie napędu: pierścień uszczelniający wału (nitryl),
 - po stronie pompy: niezależne od kierunku obrotów uszczelnienie mechaniczne SiC/Al₂O₃ z komora olejową,
 - wykonanie stacjonarne z kolanem sprzęgającym,
 - prowadnica rurowa z odpornej na korozję stali nierdzewnej 0H18N9, pozwalająca na kompensację tolerancji budowlanych,
 - wykonanie materiałowe:
 - korpus pompy, wirnik: żeliwo szare EN-JL 1030,
 - kolano sprzęgające: żeliwo szare EN-JL 1040,
 - wał: stal nierdzewna EN-1.4021,
 - śruby, nakrętki: stal nierdzewna (A2),
 - pierścień oring: kauczuk nitrylowy (NBR),
 - praca z niezależnymi rurociągami tłocznymi ze stali nierdzewnej DN50mm,
 - masa 22,0 kg,
 - wyciąganie pompy – linka oraz dodatkowo łańcuch ze stali nierdzewnej,
 - system wyciągowy dla pomp – żurawik słupowy, obrotowy, przenośny z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg – 1 kpl. dostosowany do gniazd istniejących stóp,
- **P/O₂-3.1, P/O₂-3.2** – sonda stężenia tlenu rozpuszczonego – **2 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - U = 230/24 V, P = 0,1 kW.

5.7.4 Ob.4 Komora pomiarowa

Zadaniem komory pomiarowej (Ob.4) będzie (tak jak dotychczas) kontrolowanie wielkości rzutu ścieków oczyszczonych przed ich odprowadzeniem do odbiornika (Kanału Strumień).

Komora (Ob.4) wykonana jest w postaci całkowicie zagłębionej w gruncie studni z kręgów żelbetowych Ø1400mm.

Dopływ do komory (Ob.4) realizowany jest poprzez kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm, a odpływ z komory (Ob.4) poprzez kanał grawitacyjny z PCV Ø250mm.

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych odbywa się przy użyciu przepływomierza ultradźwiękowego (P/Q-4.1) współpracującego z trójkątnym przelewem pomiarowym.

Sygnał z czujnika przepływomierza przekazywany jest do głównego układu sterowania oczyszczalnią, gdzie zlokalizowany jest układ pomiarowy rejestrujący dane.

Komora pomiarowa (Ob.4) poddana będzie konserwacji obejmującej wymianę istniejącego przepływomierza ultradźwiękowego (P/Q-4.1).

Sygnał z czujnika nowego przepływomierza przekazywany będzie do głównego układu sterowania oczyszczalnią, gdzie zlokalizowany będzie nowy układ pomiarowy umożliwiający rejestrację i wizualizację danych.

Parametry techniczne komory pomiarowej (Ob.4):

- rzędna dna: 173,34 m n.p.m.,
- średnica wewnętrzna: $\varnothing_{wew} = 1,40$ m,
- głębokość całkowita: $H_C \sim 2,00$ m.

Wposażenie technologiczne komory pomiarowej (Ob.4):

- układ dopływowy ścieków (PCV Ø200mm) – **1 kpl.** – istniejący bez zmian,
- przegroda ze stali nierdzewnej z wycięciem trójkątnym $\alpha = 60^\circ$ służącym do spiętrzania ścieków – **1 kpl.** – istniejący bez zmian,

- **P/Q-4.1** – przepływomierz ultradźwiękowy – **1 kpl.** – istniejący do wymiany.

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego komory pomiarowej (Ob.4):

- **P/Q-4.1** – przepływomierz ultradźwiękowy – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24\text{ V}$, $P = 0,1\text{ kW}$.

5.7.5 Ob.5 Wylot ścieków

Wylot ścieków (Ob.5) stanowi urządzenie wodne łączące kanał ścieków oczyszczonych (kanał grawitacyjny z PCV Ø250mm) z kanałem ulgi Strugi Niegosławskiej przechodzącym w rów R-22, który wpada do odbiornika – Kanału Strumień w km 19 + 215.

Wylot (Ob.5) wykonany jest w formie betonowego przyczółku złożonego ze ściany czołowej, skrzydeł bocznych i wypadu.

Lokalizacja i konstrukcja wylotu (Ob.5) pozostaną bez zmian w stosunku do stanu istniejącego. Zostanie on jedynie poddany konserwacji (bez ingerencji w koryto kanału ulgi Strugi Niegosławskiej) i pozostawiony w swojej dotychczasowej funkcji.

5.7.6 Ob.6 Stacja dmuchaw – wiaty

W obrębie stacji dmuchaw – wiaty (Ob.6) zlokalizowane będą trzy (2 pracujące + 1 rezerwowa) nowe dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych (M6.1, M6.2, M6.3) zasilające ruszty napowietrzania drobnopęcherzykowego oraz układy do przedmuchiwania separatorów zapobiegających wynoszeniu kształtek złoża zawieszonego w komorach nitryfikacji reaktora biologicznego (Ob.3).

Wydajność dmuchaw (M6.1, M6.2, M6.3) regulowana będzie w sposób automatyczny (poprzez przetwornice częstotliwości – falowniki) na podstawie wskazań sond stężenia tlenu rozpuszczonego ($P/O_2-3.1$, $P/O_2-3.2$) w komorach nitryfikacji reaktora biologicznego (Ob.3).

Sprężone powietrze dystrybuowane będzie poprzez układ rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej DN65mm wyposażonych w armaturę regulacyjno – odcinającą oraz odwodnienia.

Dodatkowo w celu ochrony dmuchaw (M6.1, M6.2, M6.3) przed negatywnym działaniem opadów atmosferycznych ściana wiaty (Ob.6) od strony budynku technologiczno – socjalnego (Ob.1) zostanie przedłużona.

Wyposażenie technologiczne stacji dmuchaw – wiaty (Ob.6):

- **M6.1, M6.2, M6.3** – dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej – **3 kpl.** – 2 kpl. istniejące do wymiany + 1 kpl. nowy,
- układ rurociągów tłocznych powietrza ze stali nierdzewnej DN65mm – istniejący (DN100mm i DN65mm) do wymiany,
- odwodnienie rurociągu powietrza 1/2", wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – nowe,
- **Z6.1.1, Z6.1.2, Z6.2.1, Z6.2.2, Z6.3.1, Z6.3.2** – przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjno – odcinająca DN65mm, międzykołnierzowa z napędem ręcznym – **6 kpl.** – 2 kpl. istniejące do wymiany + 4 kpl. nowe.

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego stacji dmuchaw – wiaty (Ob.6):

- **M6.1, M6.2, M6.3** – dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej – **3 kpl.:**
 - wydajność: $0,84/4,67\text{ m}^3/\text{min}$,
 - nadciśnienie: 600 mbar,
 - moc nominalna: 7,5 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - zakres pracy z falownikiem: 18/55,1 Hz,
 - obroty nominalne: 4530 obr/min,

- zakres obrotów: 1630/4990 obr/min,
- średnica króćca przyłączeniowego: DN65mm,
- wymiary zewnętrzne: 780 x 960 x 1200 mm,
- masa agregatu: 305,0 kg,
- poziom głośności (w odległości 1,0 m): 69,0 dB(A),
- stopień sprężający z profilem Omega zbudowany w oparciu o wirniki wyważone dynamicznie wykonane wraz z wałkami osadczymi z jednego odlewu,
- łożyskowanie rotorów oparte wyłącznie na łożyskach wałeczkowych,
- synchronizacja pracy rotorów za pomocą kół zębatach o zębach prostych,
- silnik elektryczny klasy IE3 (IP 55, klasa izolacji F) wyposażony w PTC i przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem),
- rama nośna z wahadłową półką utrzymującą silnik,
- przekładnia pasowa z napinaczem i wskaźnikiem napięcia pasów,
- absorpcyjny tłumik hałasu na ssaniu z filtrem powietrza,
- absorpcyjny tłumik hałasu na tłoczeniu,
- przyłącze elastyczne na tłoczeniu,
- zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny,
- przewody spustowe oleju zakończone zaworami,
- osłona przekładni pasowej zabezpieczająca przed wypadkiem,
- obudowa wyciszająca zapewniająca pełny dostęp serwisowy od przodu dmuchawy i pozwalająca na ustawienie dmuchaw bok do boku,
- wyposażenie obudowy: manometr, termometr kontaktowy, wskaźnik zabrudzenia filtra, niezależny wentylator wyciągowy.

5.7.7 Ob.7 Punkt zlewny ścieków dowożonych

Punkt zlewny ścieków dowożonych (Ob.7) wykorzystywany będzie (tak jak dotychczas) do przyjmowania ścieków dostarczanych na teren oczyszczalni taborem asenizacyjnym.

Aktualnie w skład punktu zlewnego (Ob.7) wchodzi zbiornik magazynowy połączony z komorą kraty płaskiej ręcznej o prześwicie 40,0 mm (KR2) oraz taca najazdowa wozów asenizacyjnych.

Stopniowe odprowadzenie zgromadzonych ścieków do komory czerpnej (mokrej) pompowni (Ob.1) realizowane jest poprzez kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm wyposażony w zasuwę odcinającą umożliwiającą ręczną regulację odpływu.

Krata płaska ręczna wykonana jest w całości ze stali nierdziennej. Wymiary kraty wynoszą $a \times b \times h = 40,0 \times 80,0 \times 85,0$ cm, a kąt nachylenia $\alpha = 60^\circ$. Krata wyposażona jest w koryto ociekowe z perforowanym dnem ułatwiające odsączanie i zgarnianie wyseparowanych skratek.

Wymiary tacy najazdowej wynoszą $a \times b = 5,0 \times 9,0$ m, a jej powierzchnia wyprofilowana jest w taki sposób, aby wszelkie odcieki powstające w trakcie zrzutu ścieków dowożonych spływały do wpustu odwadniającego połączonego ze zbiornikiem magazynowym.

Punkt zlewny ścieków dowożonych (Ob.7) doposażony będzie w mieszadło zatapialne (M7.2) i posadowioną na istniejącym zbiorniku magazynowym jednostanowiskową automatyczną kontenerową stację zlewną (M.7.1) umożliwiającą identyfikację dostawców, kontrolę ilości i jakości zrzucanych ścieków (pomiar przepływu, pH, przewodności i temperatury) oraz odcięcie ich dopływu w razie przekroczenia zadanych parametrów (ograniczenie ryzyka zatrucia osadu czynnego w reaktorze biologicznym – Ob.3).

Stacja zlewna (M7.1) posiadać będzie zasilenie w wodę – przyłącze PE 32mm.

Ze względu na budowę nowych obiektów oczyszczalni (Ob.9, Ob.10, Ob.11) oraz zmianę sposobu zrzutu ścieków dowożonych konieczna będzie przebudowa tacy najazdowej wozów asenizacyjnych obejmująca:

- zmniejszenie istniejących wymiarów do $a \times b = 4,60 \times 8,85$ m,

- wykonanie nowego wpustu liniowego ze skrzynką przyłączeniową odprowadzającego wszelkie odcieki do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Istniejący wpust odwadniający zostanie zlikwidowany.

Sposób podczyszczania (KR2), gromadzenia (zbiornik magazynowy) i odprowadzania (kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm z zasuwą odcinającą) ścieków dowożonych pozostaną bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

Skratki zatrzymane na kracie płaskiej ręcznej (KR2) będą zgarniane i gromadzone w szczelnym pojemniku na odpady, a następnie odbierane i zagospodarowywane przez uprawniony do prowadzenia tego rodzaju działalności podmiot gospodarczy lub okresowo wywożone poza teren oczyszczalni. Dodatkowo skratki będą higienizowane (przesypywanie wapnem).

Parametry techniczne punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7):

- **taca najazdowa wozów asenizacyjnych:**
 - wymiary w rzucie: 4,60 x 8,85 m,
 - wpust liniowy ze skrzynką przyłączeniową odprowadzającą wszelkie odcieki do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni – nowy,
- **komora kraty płaskiej ręcznej:**
 - rzędna dna: 174,85 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 0,40 x 1,80 m*,
 - głębokość całkowita: $H_C = 0,85 \text{ m}^*$,
 - odpływ do zbiornika ścieków dowożonych realizowany poprzez otwór przydeny o wymiarach 40,0 x 40,0 cm*,
- **zbiornik magazynowy ścieków dowożonych:**
 - rzędna dna: 173,65 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 2,40 x 4,00 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 1,00 - 1,20 \text{ m}^*$,
 - pojemność czynna: $H_{CZ} = \sim 10,50 \text{ m}^3^*$,
 - głębokość całkowita: $H_C = 2,05 \text{ m}^*$,
 - wentylacja grawitacyjna (kominiek wentylacyjny PCV Ø110mm) – istniejąca – bez zmian.

* – na podstawie dokumentacji archiwalnej.

Wposażenie technologiczne punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7):

- **KR2** – krata płaska ręczna (prześwit 40,0 mm) – **1 kpl.** – istniejąca bez zmian,
- **M7.1** – jednostanowiskowa, kontenerowa, automatyczna stacja zlewna ścieków dowożonych – **1 kpl.** – nowa,
- **M7.2** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą – **1 kpl.** – nowe,
- kanał grawitacyjny odpływowy z PCV Ø200mm – istniejący bez zmian,
- **Z7.1** – zasuwą odcinającą – regulacyjna klinowa miękouszczelniona kołnierzowa DN200mm z napędem ręcznym w zabudowie ziemnej – **1 kpl.** – istniejąca bez zmian,
- **P/U-7.1** – sonda poziomu ścieków – **1 kpl.** – nowa,
- wyłącznik pływakowy poziomu ścieków (sygnalizacja suchobiegu mieszadła M7.2) – **1 kpl.** – nowy.

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7):

- **M7.1** – jednostanowiskowa, kontenerowa, automatyczna stacja zlewna ścieków dowożonych – **1 kpl.:**
 - moc zainstalowana: 3,0 kW,

- kontener o wymiarach $a \times b \times h = 2,20 \times 1,10 \times 1,20$ m z rozsuwaną ścianą boczną, wykonany z blachy trapezowej 0H18N9 z izolacją termiczną o grubości 100mm, wewnątrz którego zainstalowane są następujące urządzenia i podzespoły:
 - kompresor,
 - przepływomierz elektromagnetyczny DN100mm,
 - zasuw z napędem pneumatycznym,
 - kolektor pomiarowy (pH, przewodność, temperatura),
 - zawór spustowy,
 - układ odpowietrzający,
 - układ płuczący,
 - układ pneumatyczny,
 - ogrzewanie elektryczne,
 - układ sterowania i zasilania,
 - panele pomiarowe,
 - oświetlenie,
 - panel identyfikacyjny,
 - kratka wentylacyjna,
- sposób podłączenia ciągu spustowego:
 - wejście: złącze strażackie DN100mm,
 - wyjście: kołnierz DN100mm,
- **M7.2** – zatapialne mieszadło o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą – **1 kpl.:**
 - moc nominalna: 1,1 kW,
 - prędkość obrotowa: 920 obr/min,
 - zdolność mieszania: do 52,0 m³,
 - zdolność natleniania: do 0,1 kgO₂/h,
 - max. głębokość zanurzenia: do 1,8 m,
 - max. głębokość napowietrzania: do 2,6 – 3,5 m,
 - średnica wirnika: 230 mm,
 - typ wirnika: śmigłowy, trójłopatowy, samooczyszczający,
 - dwustopniowe uszczelnienie mechaniczne z komorą olejową,
 - napięcie zasilania: 400 V,
 - prąd nominalny $I_N = 2,9$ A,
 - wykonanie materiałowe: śmigło – stal kwasoodporna, korpus – żeliwo szare,
 - masa: 27,0 kg,
 - prowadnica z wciągarką ręczną,
- **P/U-7.1** – sonda poziomu ścieków – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24$ V, $P = 0,1$ kW,
- wyłącznik pływakowy poziomu ścieków – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24$ V, $P = 0,01$ kW.

5.7.8 Ob.9 Zbiornik retencyjny

Zbiornik retencyjny (Ob.9) wykonany będzie w postaci prostokątnego i całkowicie zagłębionego w gruncie zbiornika żelbetowego o wymiarach wewnętrznych w rzucie 4,75 x 7,75 m i głębokości całkowitej 6,62 m.

Zbiornik (Ob.9) połączony będzie z pompownią ścieków (Ob.1) poprzez kanał grawitacyjny ze stali nierdzewnej DN250mm wyposażony w armaturę odcinającą.

Zadaniem zbiornika (Ob.9) będzie buforowanie, uśrednianie i odświeżanie (mieszanie mieszadłem zatapialnym M9.1) napływających ścieków, co chroniło będzie reaktor biologiczny (Ob.3) przed przeciążeniem hydraulicznym (zwłaszcza w okresie nasilonych opadów atmosferycznych oraz roztopów) i uderzeniowym ładunkiem zanieczyszczeń zawartym w wysoko stężonych ściekach dowożonych (zapewnienie stabilności prowadzenia procesów biologicznego oczyszczania ścieków).

Parametry techniczne zbiornika retencyjnego (Ob.9):

- rzędna dna: 168,91 m n.p.m.,
- wymiary wewnętrzne w rzucie: 4,75 x 7,75 m,
- głębokość czynna: $H_{CZ} = 1,63$ m,
- pojemność czynna: $V_{CZ} = 60,0$ m³,
- głębokość całkowita: $H_C = 6,62$ m,
- wentylacja grawitacyjna strefy górnej i dolnej (dwa kominki wentylacyjne PCV Ø160mm),
- zejście na dół komory poprzez drabinę wyposażoną w zabezpieczenie przed upadkiem i pomost pośredni.

Wypośażenie technologiczne zbiornika retencyjnego (Ob.9):

- **Z9.1** – zasuwą odcinającą nożowa, naścienna DN250mm z napędem ręcznym – **1 kpl.**,
- **M9.1** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą – **1 kpl.**,
- wyłącznik pływakowy poziomu ścieków (sygnalizacja suchobiegu mieszadła M9.1) – **1 kpl.**

Charakterystyka techniczna wypośażenia technologicznego zbiornika retencyjnego (Ob.9):

- **M9.1** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą – **1 kpl.:**
 - moc nominalna: 3,0 kW,
 - prędkość obrotowa: 935 obr/min,
 - zdolność mieszania: do 165,0 m³,
 - zdolność natleniania: do 0,31 kgO₂/h,
 - średnica wirnika: 350 mm,
 - typ wirnika: śmigłowy turbinowy, trójłopatowy, samooczyszczający,
 - dwustopniowe uszczelnienie mechaniczne z komorą olejową,
 - napięcie zasilania: 400 V,
 - prąd nominalny $I_N = 6,7$ A,
 - wykonanie materiałowe: wszystkie elementy zewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej,
 - masa: 49,0 kg,
 - prowadnica z wciągarką ręczną,
- wyłącznik pływakowy poziomu ścieków – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24$ V, $P = 0,01$ kW.

5.7.9 Ob.10 Zbiornik osadu

Zbiornik osadu (Ob.10) wykonany będzie w postaci prostokątnego i całkowicie zagłębionego w gruncie zbiornika żelbetowego o wymiarach wewnętrznych w rzucie 2,75 x 7,75 m i głębokości całkowitej 6,17 m.

W zbiorniku (Ob.10) osad ulegał będzie stabilizacji i częściowej mineralizacji w warunkach tlenowych oraz zagęszczaniu grawitacyjnemu do uwodnienia ok. 98%.

Doprowadzenie osadu nadmiernego i pływającego do zbiornika (Ob.10) z osadników wtórnych reaktora biologicznego (Ob.3) realizowane będzie poprzez dwie pompy zatapialne (M3.1.4, MM3.2.4) współpracujące z niezależnymi rurociągami tłocznymi ze stali nierdzewnej DN50mm oraz kanały grawitacyjne ze stali nierdzewnej DN100mm i DN150mm, a także z PCV Ø200mm.

Odprowadzenie ustabilizowanego i zagęszczonego osadu ze zbiornika (Ob.10) do instalacji odwadniania i higienizacji osadu na drodze granulacji zlokalizowanej w budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11) realizowane będzie poprzez pompę zatapialną (M10.5) współpracującą z rurociągiem tłocznym ze stali nierdzewnej DN65mm.

Odprowadzenie wód nadosadowych ze zbiornika (Ob.10) do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni realizowane będzie poprzez układ złożony z pompy zatapialnej (M10.4), koryta przelewowego ze stali nierdzewnej z płaską krawędzią przelewową (K10.1) oraz kanału grawitacyjnego ze stali nierdzewnej DN150mm i z PCV Ø160mm. Koryto przelewowe (K10.1) będzie równocześnie pełniło funkcję przelewu awaryjnego.

Poza ww. urządzeniami zbiornik osadu (Ob.10) wyposażony będzie w mieszadło zatapialne (M10.1) oraz ruszt napowietrzania drobnopęcherzykowego złożony z dyfuzorów dyskowych podzielonych na dwie niezależne sekcje (D2).

Ruszt napowietrzający zasilany będzie przez dwie (1 pracująca + 1 rezerwowa) dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych (M10.1, M10.2) zlokalizowane na płycie przykrywającej zbiornik (Ob.10).

Sprężone powietrze dystrybuowane będzie poprzez układ rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej DN50mm i DN65mm wyposażonych w armaturę regulacyjno – odcinającą.

Wydajność dmuchaw (M10.1, M10.2) regulowana będzie w sposób automatyczny (poprzez przetwornice częstotliwości – falowniki) na podstawie wskazań sondy stężenia tlenu rozpuszczonego (P/O₂-10.1) w zbiorniku (Ob.10).

Parametry techniczne zbiornika osadu (Ob.10):

- rzędna dna: 169,43 m n.p.m.,
- wymiary wewnętrzne w rzucie: 2,75 x 7,75 m,
- głębokość czynna: $H_{CZ} = 4,50$ m,
- pojemność czynna: $V_{CZ} = 95,90$ m³,
- głębokość całkowita: $H_C = 6,17$ m,
- wentylacja grawitacyjna (kominek wentylacyjny PCV Ø160mm).

Parametry procesowe zbiornika osadu (Ob.10):

- dobowy przyrost osadu: $\Delta X_d = 200$ kg s.m. os./d,
- objętość osadu nadmiernego: $V_{os.} = 25,0$ m³/d ($\omega = 99,2$ %),
 $V_{os.} = 10,0$ m³/d ($\omega = 98,0$ %),
- stężenie osadu do stabilizacji: $8,0 - 10,0$ kg/m³ ($\omega = 99,2-99,0$ %),
- założenia stabilizacji tlenowej osadu:
 - zawartość frakcji organicznej osadu: 70 % s.m. – $140,0$ kg s.m./d,
 - zawartość frakcji mineralnej osadu: 30 % s.m. – $60,0$ kg s.m./d,
 - biologicznie rozkładalna sucha masa organiczna: 60 % s.m.,
 - ilość suchej masy organicznej biologicznie rozkładalnej: $84,0$ kg s.m./d,
 - zakładany czas stabilizacji: $t_{stab} \approx 6$ d,
 - przyjęta redukcja biologicznie rozkładalnej frakcji organicznej osadu (50-90 %): 75 %,
 - całkowita ilość suchej masy osadu po stabilizacji: ok. 137 kg s.m./d,
 - zakładana objętość osadu nadmiernego zmineralizowanego po stabilizacji: $V_{os} = 13,7$ m³/d ($\omega = 99,0$ %),
 $V_{os} = 6,85$ m³/d ($\omega = 98,0$ %),
 - prognozowany czas przetrzymania osadu zmineralizowanego w zbiorniku osadu:
 - uwodnienie $\omega = 99,0$ %: $t_z = 7,0$ d.
 - uwodnienie $\omega = 98,0$ %: $t_z = 14,0$ d.

Dobór systemu napowietrzania zbiornika osadu (Ob.10):

- napowietrzanie drobnopęcherzykowe – dyfuzory membranowe dyskowe:

- zapotrzebowanie tlenu: $Z_{O_2} = 100 - 150 \text{ kgO}_2/\text{d} = 4 - 6,25 \text{ kgO}_2/\text{h}$,
- głębokość napowietrzania: $H = 4,40 \text{ m}$,
- nominalny przepływ przez dyfuzor: $2,5 - 5,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$ (chwilowy, uderzeniowy $> 12,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$, możliwość wyłączenia jednej z 2 sekcji bez zmiany parametrów pracy),
- montaż za pomocą obejm wklejanych z przyłączem gwintowym $\frac{3}{4}$ " dla każdego dysku dyfuzora,
- każda sekcja dyfuzorów wyposażona w niezależne odwodnienie $\frac{3}{4}$ " z zaworem odcinającym kulowym kwasoodpornym $\frac{3}{4}$ " obsługiwany z poziomu przykrycia zbiornika, wykonanie materiałowe odwodnienia nierdzewne: np. PP,
- doprowadzenie powietrza do sekcji dyfuzorów niezależnym rurociągiem ze stali nierdzewnej DN50mm z armaturą regulacyjno – odcinającą DN50mm,
- łączna liczba dyfuzorów: 2 sekcje po 30 szt.,
- wymagane zapotrzebowanie powietrza: $Q_L \approx 160,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- liczba dmuchaw: $n = 1 + 1 \text{ kpl.}$,
- wymagana wydajność dmuchawy: $Q_1 \approx 160,0 - 195,0 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\approx 2,67 - 3,25 \text{ m}^3/\text{min}$
dla $\Delta p = 600 \text{ mbar}$.

Wyposażenie technologiczne zbiornika osadu (Ob.10):

- **M10.1, M10.2** – dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej – **2 kpl.**,
- **M10.3** – mieszałdo zatapialne o poziomej osi obrotu – **1 kpl.**,
- **M10.4** – pompa zatapialna wód nadosadowych zawieszona na żurawiku umożliwiającym regulację stopnia zanurzenia – **1 kpl.**,
- **M10.5** – pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu – **1 kpl.**,
- system wyciągowy i regulujący stopień zanurzenia dla pompy zatapialnej wód nadosadowych (M1.4) – żurawik słupowy, niski, obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg – **1 kpl.**,
- system wyciągowy dla pompy zatapialnej ustabilizowanego i zagęszczonego osadu (M10.5) – żurawik słupowy, niski, obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg – **1 kpl.**,
- układ rurociągów tłocznych powietrza ze stali nierdzewnej DN50mm i DN65mm,
- rurociąg tłoczny ustabilizowanego i zagęszczonego osadu nadmiernego ze stali nierdzewnej DN65mm,
- rurociąg wód nadosadowych – wąż elastyczny $D_w = 50\text{mm}$ – **1 kpl.**,
- **Z10.1, Z10.2, Z10.3, Z10.4** – przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjno – odcinająca DN50mm, międzykołnierzowa z napędem ręcznym – **4 kpl.**,
- **D2** – sekcja dyfuzorów drobnopęcherzykowych – **2 kpl.**,
- **K10.1** – koryto przelewowe z płaską krawędzią przelewową i rurociągiem przyłączeniowym pompy wód nadosadowych (M10.4) ze stali nierdzewnej DN40mm, $L = 0,81 \text{ m}$, $a \times b = 0,30 \times 0,18 - 0,20 \text{ m}$, samonośne z własnym systemem wsporczym, mocowane do ściany komory, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna, odpływ: rurociąg ze stali nierdzewnej DN150mm – **1 kpl.**,
- **P/U-10.1** – sonda poziomu osadu – **1 kpl.**,
- **P/O₂-10.1** – sonda stężenia tlenu rozpuszczonego – **1 kpl.**

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego zbiornika osadu (Ob.10):

- **M10.1, M10.2** – dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej – **2 kpl.:**
 - wydajność: $0,83/3,27 \text{ m}^3/\text{min}$,
 - nadciśnienie: 600 mbar,
 - moc nominalna: 5,5 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,

- zakres pracy z falownikiem: 22/55 Hz,
 - obroty nominalne: 4270 obr/min,
 - zakres obrotów: 1880/4700 obr/min,
 - średnica króćca przyłączeniowego: DN50mm,
 - wymiary zewnętrzne: 800 x 790 x 1120 mm,
 - masa agregatu: 201,0 kg,
 - poziom głośności (w odległości 1,0 m): 75,0 dB(A),
 - stopień sprężający z profilem Omega zbudowany w oparciu o wirniki wyważone dynamicznie wykonane wraz z wałkami osadczymi z jednego odlewu,
 - łożyskowanie rotorów oparte wyłącznie na łożyskach wałeczkowych,
 - synchronizacja pracy rotorów za pomocą kół zębatych o zębach prostych,
 - silnik elektryczny klasy IE3 (IP 55, klasa izolacji F) wyposażony w PTC i przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem),
 - rama nośna z wahadłową półką utrzymującą silnik,
 - przekładnia pasowa z napinaczem i wskaźnikiem napięcia pasów,
 - absorpcyjny tłumik hałasu na ssaniu z filtrem powietrza,
 - absorpcyjny tłumik hałasu na tłoczeniu,
 - przyłącze elastyczne na tłoczeniu,
 - zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny,
 - przewody spustowe oleju zakończone zaworami,
 - osłona przekładni pasowej zabezpieczająca przed wypadkiem,
 - obudowa wyciszająca zapewniająca pełny dostęp serwisowy od przodu dmuchawy i pozwalająca na ustawienie dmuchaw bok do boku,
 - wyposażenie obudowy: manometr, termometr kontaktowy, wskaźnik zabrudzenia filtra, niezależny wentylator wyciągowy,
- **M10.3** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu – **1 kpl.:**
 - moc nominalna: 2,2 kW,
 - prędkość obrotowa: 960 obr/min,
 - średnica wirnika: 350 mm,
 - typ wirnika: śmigłowy turbinowy, trójlłopatowy, samooczyszczający,
 - dwustopniowe uszczelnienie mechaniczne z komorą olejową,
 - napięcie zasilania: 400 V,
 - prąd nominalny: $I_N = 4,8$ A,
 - wykonanie materiałowe: wszystkie elementy zewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej,
 - masa 49,0 kg,
 - prowadnica z wciągarką ręczną,
 - **M10.4** – pompa zatapialna wód nadosadowych – **1 kpl.:**
 - moc nominalna: 1,1 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 230 V/50 Hz,
 - wydajność max.: 15000 l/h,
 - max. głębokość zanurzenia: 7,0 m,
 - max. wysokość podnoszenia: 11,0 m,
 - max. uziarnienie przetłaczanego medium: 35,0 mm,
 - średnica wylotu: G 1 ½" (47,8 mm),
 - 3-krotne uszczelnienie radialne,
 - korpus ze stali szlachetnej,
 - regulowane złącze wypływowe zapobiegające załamaniom węża,
 - praca z niezależnym rurociągiem wód nadosadowych (węzem elastycznym Dw = 50mm),
 - masa: 7,8 kg,

- system wyciągowy dla pompy – żurawik słupowy, niski, obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg,
- **M10.5** – pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu – **1 kpl.:**
 - moc nominalna: 1,1 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - prąd nominalny: $I_N = 2,8$ A,
 - prąd rozruchowy: $I_A = 18,3$ A,
 - prędkość obrotowa: 2900 obr/min,
 - klasa izolacji silnika: F,
 - stopień ochrony silnika: IP 68,
 - średnica wirnika: 110 mm,
 - średnia wylotu: DN65mm,
 - uszczelnienie wału:
 - po stronie napędu: pierścień uszczelniający wału (nitryl),
 - po stronie pompy: niezależne od kierunku obrotów uszczelnienie mechaniczne SiC/Al₂O₃ z komora olejową,
 - wykonanie stacjonarne z kolanem sprzęgającym,
 - prowadnica rurowa z odpornej na korozję stali nierdzewnej 0H18N9, pozwalająca na kompensację tolerancji budowlanych,
 - wykonanie materiałowe:
 - korpus pompy, wirnik: żeliwo szare EN-JL 1030,
 - kolano sprzęgające: żeliwo szare EN-JL 1040,
 - wał: stal nierdzewna EN-1.4021,
 - śruby, nakrętki: stal nierdzewna (A2),
 - pierścień oring: kauczuk nitrylowy (NBR),
 - praca z niezależnym rurociągiem tłocznym ze stali nierdzewnej DN65mm,
 - masa 25,0 kg,
 - wyciąganie pompy – linka oraz dodatkowo łańcuch ze stali nierdzewnej,
 - system wyciągowy dla pomp – żurawik słupowy, niski, obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg,
- **P/U-10.1** – sonda poziomu osadu – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - U = 230/24 V, P = 0,1 kW,
- **P/O₂-10.1** – sonda stężenia tlenu rozpuszczonego – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - U = 230/24 V, P = 0,1 kW.

5.7.10 Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu

Budynek odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11) wykonany będzie w postaci wolnostojącego, jednokondygnacyjnego, niepodpiwniczonego budynku o konstrukcji tradycyjnej (murowanej) i wymiarach wewnętrznych w rzucie 8,10 x 8,46 m.

W budynku (Ob.11) zainstalowana będzie kompletna instalacja odwadniania i higienizacji osadu na drodze granulacji (M11.1 – M11.15).

Do instalacji kierowany będzie wyseparowany w osadnikach wtórnych (Ob.3), a następnie ustabilizowany i zagęszczony grawitacyjnie (Ob.10) osad nadmierny i pływający powstający w wyniku procesów biologicznego oczyszczania ścieków.

Przeróbka osadu obejmowała będzie poniższe procesy jednostkowe:

- przetwarzanie osadu za pomocą pompy nadawcy (M11.1) na prasę ślimakową (M11.2),
- przygotowywanie roztworu polielektrolitu (z polielektrolitu w emulsji lub w proszku) w półautomatycznej stacji polielektrolitu (M11.3) współpracującej z pompą koncentratu polielektrolitu (M11.4),
- przetwarzanie roztworu polielektrolitu za pomocą pompy dozowania polielektrolitu (M11.5) do urządzenia do dawkowania i wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem (M11.6),
- kondycjonowanie osadu (poprawianie struktury za pomocą roztworu polielektrolitu) w reaktorze flokulacji (M11.7),
- odwadnianie osadu przez prasę ślimakową (M11.2),
- transportowanie odwodnionego osadu za pomocą przenośnika ślimakowego (M11.9) do granulatora osadu z wapnem (11.10),
- higienizowanie (granulowanie) osadu w granulatorze (M11.10) poprzez mieszanie go z wapnem dostarczonym przez dozownik mikroporcjowy ze zbiornikiem buforowym (M11.11) uzupełniany poprzez przenośnik ślimakowy wapna (M11.12) z silosa na wapno (M11.13),
- transportowanie odwodnionego, zhygienizowanego i zgranulowanego osadu za pomocą przenośnika taśmowego (M11.14) i przenośnika rozdzielającego (M11.15) na przyczepę ustawioną na stanowisku odbioru osadu (Ob.11), a następnie przewożenie do czasowego magazynowania (do 3 m-cy) pod wiatą (Ob.12).

Doprowadzanie osadu ze zbiornika osadu (Ob.10) do pompy nadawcy (M11.1) realizowane będzie poprzez pompę zatapialną (M10.5) współpracującą z rurociągiem tłocznym ze stali nierdzewnej DN65mm.

Doprowadzenie osadu na prasę ślimakową (M11.2) realizowane będzie poprzez rurociągi tłoczne ze stali nierdzewnej DN65mm i DN80mm wyposażony w armaturę odcinającą.

Do płukania prasy ślimakowej (M11.2) wykorzystywana będzie woda wodociągowa. W celu zapewnienia odpowiedniego ciśnienia wody płuczącej instalacja wodociągowa w budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11) wyposażona będzie w zestaw hydroforowy.

Do ustawiania prasy ślimakowej (M11.2) w pozycji umożliwiającej wykonanie czynności serwisowych wykorzystywana będzie belka o udźwigu 800,0 kg.

Dodatkowym elementem instalacji odwadniania i higienizacji osadu na drodze granulacji będzie sprężarka (M11.8).

Ilość osadu kierowanego na prasę ślimakową (M11.2) mierzona będzie za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego DN50mm (P/Q-11.1), a ilość roztworu polielektrolitu wykorzystywanego do kondycjonowania osadu za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego DN25mm (P/Q-11.2).

Po tymczasowym zmagazynowaniu pod wiatą (Ob.12) osad odbierany będzie przez podmiot gospodarczy uprawniony do jego przyjmowania i zagospodarowywania lub po spełnieniu wymagań Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. 2015, poz. 257) przekazywany będzie do celów wymienionych w przywołanym rozporządzeniu.

Dodatkowo po zrealizowaniu odpowiednich procedur badawczych i aprobowanych możliwe będzie wyeliminowanie osadu zhygienizowanego na drodze granulacji jako odpadu i przekazywanie (lub sprzedawanie) go do celów rolniczych jako środka poprawiającego strukturę gleby.

Parametry pracy instalacji odwodnienia i higienizacji osadu na drodze granulacji:

- dobowy przyrost osadu: $\Delta X_d = \text{ok. } 200,0 \text{ kg s.m. os./d}$,
- objętość osadu nadmiernego:
 - $V_{os} = 25,0 \text{ m}^3/\text{d}$ dla uwodnienia $\omega = 99,2 \%$,
 - $V_{os} = 10,0 \text{ m}^3/\text{d}$ dla uwodnienia $\omega = 98,0 \%$,
- praca instalacji: 4 dni w tygodniu, jednozmianowa, max. czas pracy 7 h,
- wymagana minimalna wydajność instalacji: $Q = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wymagana efektywność instalacji odwadniania: uwodnienie $\omega = 80 - 81 \%$,

- objętość osadu odwodnionego: $V_{OS} = 1,1 \text{ m}^3/\text{d}$ dla uwodnienia $\omega = 81,0 \%$,
- dawka wapna: ok. $1,0 \text{ kg} / 1,0 \text{ kg s.m. os.}$,
- wymagana pojemność silosa na wapno: $V = 20,0 \text{ m}^3$.

Wypozażenie technologiczne budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11):

- **M11.1** – pompa ślimakowa nadawy osadu – **1 kpl.**,
- **M11.2** – prasa ślimakowa do odwadniania osadu – **1 kpl.**,
- **M11.3** – półautomatyczna stacja przygotowania roztworu polielektrolitu z polielektrolitu w emulsji lub proszku – **1 kpl.**,
- **M11.4** – pompa koncentratu polielektrolitu – **1 kpl.**,
- **M11.5** – pompa dozowania roztworu polielektrolitu – **1 kpl.**,
- **M11.6** – urządzenie do dawkowania i wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem – **1 kpl.**,
- **M11.7** – reaktor flokulacji – **1 kpl.**,
- **M11.8** – sprężarka – **1 kpl.**,
- **M11.9** – przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego – **1 kpl.**,
- **M11.10** – granulator osadu z wapnem (węzeł reakcyjny) – **1 kpl.**,
- **M11.11** – dozownik mikroporcjowy wapna ze zbiornikiem buforowym – **1 kpl.**,
- **M11.12** – przenośnik ślimakowy wapna – **1 kpl.**,
- **M11.13** – silos wapna – **1 kpl.**,
- **M11.14** – przenośnik taśmowy granulatu – **1 kpl.**,
- **M11.15** – przenośnik rozdzielający granulaty – **1 kpl.**,
- **P/Q-11.1** – przepływomierz elektromagnetyczny DN50mm do pomiaru ilości osadu kierowanego do odwodnienia – **1 kpl.**,
- **P/Q-11.2** – przepływomierz elektromagnetyczny DN25mm do pomiaru ilości roztworu polielektrolitu dawkowanego do osadu – **1 kpl.**,
- układ rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej DN50 mm, DN65mm i DN80mm,
- układ rurociągów tłocznych z PCV klejonego,
- **Z11.1** – zasuwa odcinająca klinowa, miękkouszczelniona, kołnierkowa DN65mm z napędem ręcznym – **1 kpl.**,
- szafa zasilająca – sterownicza kontrolująca pracę urządzeń do odwadniania osadu (M11.1 – M11.8, P/Q-11.1, P/Q-11.2 oraz M10.5 (pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu zlokalizowana w zbiorniku osadu (Ob.10))) współpracująca z szafą zasilającą – sterowniczą kontrolującą pracę urządzeń do higienizacji (granulacji) osadu (M11.9 – M11.15),
- szafa zasilająca – sterownicza kontrolująca pracę urządzeń do higienizacji (granulacji) osadu (M11.9 – M11.15) współpracująca z szafą zasilającą – sterowniczą kontrolującą pracę urządzeń do odwadniania osadu (M11.1 – M11.8, P/Q-11.1, P/Q-11.2 oraz M10.5 (pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu zlokalizowana w zbiorniku osadu (Ob.10))),
- zestaw hydroforowy zapewniający odpowiednie ciśnienie wody do płukania prasy ślimakowej (M11.2).

Charakterystyka techniczna wypozażenia technologicznego budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11):

- **M11.1** – pompa ślimakowa nadawy osadu – **1 kpl.:**
 - wydajność: $0,5 - 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ regulowana w zależności od ciśnienia osadu na wlocie do prasy (M11.2),
 - moc nominalna: $1,1 \text{ kW}$,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: $400 \text{ V}/50 \text{ Hz}$,
 - stopień ochrony silnika: IP 55,
 - części obudowy mające kontakt z przetłaczanym medium: EN-JL-1040,
 - rotor: 1.2436.
 - stator/uszczelnienie przegubu: NBR – Perbunan,

- **M11.2 – prasa ślimakowa do odwadniania osadu – 1 kpl.:**
 - wydajność hydrauliczna: 2,5 m³/h (dla osadu o uwodnieniu 98,0%),
 - króciec doprowadzenia osadu: DN80mm,
 - odprowadzenie filtratu: DN80mm,
 - odprowadzenie odwodnionego osadu rynną zrzutową,
 - moc nominalna: 0,37 kW,
 - prąd znamionowy: 1,22 A,
 - prędkość obrotowa: 1,32 obr/min,
 - stopień ochrony silnika: IP 66,
 - klasa izolacji silnika: F,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - regulacja wydajności hydraulicznej w zależności od ciśnienia osadu na wlocie do urządzenia,
 - zestaw trzech połączonych kołnierzowo sit o zmniejszającym się prześwicie,
 - transport odwadnianego osadu od strefy wlotu do strefy prasowania za pomocą transportera ślimakowego o stożkowym wale i zmiennym skoku zmniejszającym się w kierunku wylotu osadu odwodnionego,
 - transporter ślimakowy wyposażony na obwodzie w wymienne elementy z tworzywa sztucznego czyszczące wewnętrzną powierzchnię sita,
 - wylot osadu zaopatrzony w stożek cylindryczny o napędzie pneumatycznym pozwalający na regulację światła otworu wylotowego (możliwość regulacji docisku, a co za tym idzie stopnia odwodnienia osadu),
 - proces odwadniania osadu i czyszczenia prasy realizowany ze pomocą tego samego napędu:
 - podczas fazy odwadniania: napędzany jest ślimak transportujący i odwadniający osad,
 - podczas fazy płukania: napędzany jest bęben z powierzchnią filtracyjną, który ulega przepłukaniu przez nieruchome dysze; ponadto następuje wsteczny ruch przenośnika ślimakowego – elementy czyszczące na obwodzie ślimaka oczyszczają rewersyjnie wewnętrzną powierzchnię bębna; podczas procesu płukania automatycznie zatrzymywana jest praca pompy ślimakowej nadawcy osadu (M11.1),
 - nachylenie urządzenia 15° ułatwiające odpływ filtratu i popłuczyn, a przez to minimalizujące efekt zwrotnego zasysania wody przez odwodniony osad,
 - listwa płuczająca z 14 dyszami wyposażona w elektrozawór (zabezpieczenie min. IP 65),
 - czas trwania pojedynczego cyklu płukania: 40 s,
 - chwilowe zapotrzebowanie na wodę wodociągową: 1,16 l/s,
 - zapotrzebowanie na wodę dla jednego cyklu płuczającego na godzinę: 47,0 l/h,
 - zapotrzebowanie na wodę dla trzech cykli płuczających na godzinę: 140,0 l/h,
 - wymagane ciśnienie medium płuczającego: min. 5 bar,
 - brak szczotek czyszczących,
 - hermetyczna obudowa wyposażona w pokrywy zamykane klucz, z możliwością unoszenia w celu wykonywania prac konserwacyjnych,
 - zawór do poboru próbki osadu w celu oceny jego skondycjonowania,
 - czujnik obrotów bębna,
 - brak wibracji,
 - max. poziom hałasu: 70 dB(A),
 - wykonanie materiałowe:
 - wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium (w tym powierzchnia filtracyjna): stal nierdzewna 1.4307 lub równoważna, wytrawiana w całości w kąpieli kwaśnej,
 - napęd: zabezpieczony żywicą syntetyczną RAL 5015,
 - inne komponenty (łożyska, rolki, węże, itp.): materiały odporne na korozję,

- masa pustego urządzenia: ok. 700 kg,
 - masa napełnionego urządzenia: ok. 900 kg,
- **M11.3** – półautomatyczna stacja przygotowania roztworu polielektrolitu z polielektrolitu w emulsji lub proszku – **1 kpl.:**
 - zbiornik z polietylenu o pojemności 1000 l z podziałką poziomu napełnienia, przystosowany do przechowywania 0,5% roztworu polielektrolitu,
 - mieszadło wykonane ze stali nierdzewnej 1.4571,
 - moc nominalna mieszadła: 0,37 kW,
 - otwór inspekcyjny z pokrywą, przelew, przyłączy spustu i poboru,
 - przekaźnik pomiaru poziomu, sonda poziomu,
 - przyłączy wody R1” z połączeniem gwintowym, zawór odcinający, zawór elektromagnetyczny,
 - przepływomierz na doprowadzeniu wody 250 – 2500 l/h,
 - punkt przyłączeniowy pompy dozowania koncentratu polielektrolitu (M11.4),
 - **M11.4** – pompa koncentratu polielektrolitu – **1 kpl.:**
 - wydajność: 30 l/h,
 - moc nominalna: 0,37 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - stopień ochrony silnika: IP 55,
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem,
 - wykonanie materiałowe:
 - rotor: stal nierdzewna 1.4571,
 - stator: FPM – Viton,
 - **M11.5** – pompa dozująca roztwór polielektrolitu – **1 kpl.:**
 - wydajność: 60 - 500 l/h,
 - regulacja wydajności poprzez przetwornicę częstotliwości (falownik) na podstawie ilości osadu,
 - przetwarzane medium: 0,5% roztwór polielektrolitu,
 - moc nominalna: 0,55 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 230/400 V/50 Hz,
 - stopień ochrony silnika: IP 55,
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem,
 - króciec ssawny: G 1 ½”,
 - króciec tłoczny: G 1 ¼”,
 - wykonanie materiałowe:
 - części obudowy mające kontakt z przetwarzanym medium: GG 25,
 - części wirujące mające kontakt z przetwarzanym medium/wirnik: stal nierdzewna 1.4571,
 - stator/uszczelnienie przegubu: NBR,
 - **M11.6** – urządzenie do dawkowania i wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem – **1 kpl.:**
 - kłapa zwrotne DN50mm z przeciwwagą,
 - pierścień dozujący z PCV DN50mm z otworami dozującymi,
 - rozdzielacz z przyłączem gwintowanym 1 4 odejściami w postaci przewodów PCV,
 - części ruchome wykonane ze stali nierdzewnej AISI 420,
 - **M11.7** – reaktor flokulacji – **1 kpl.:**

- długość: 2000 mm,
 - średnica: 210 mm,
 - pojemność: 50 l,
 - dopływ: DN50mm,
 - odpływ: DN80mm,
 - masa pustego urządzenia: 30,0 kg,
 - wykonanie materiałowe:
 - wszystkie elementy mająca kontakt z medium: stal nierdzewna 1.4307 lub równoważna, wytrawiana w całości w kąpeli kwaśnej,
- **M11.8 – sprężarka tłokowa – 1 kpl.:**
 - źródło sprężonego powietrza do sterowania naciskiem stożka cylindrycznego prasy ślimakowej (M11.2),
 - chłodzenie powietrzem,
 - smarowanie olejem,
 - wydajność: 200 l/min,
 - ciśnienie: 10 bar,
 - pojemność zbiornika: 24 l,
 - moc nominalna: 1,1 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - stopień ochrony silnika: IP 54,
 - **M11.9 – przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego – 1 kpl.:**
 - wydajność: $\geq 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - długość: 3,0 m,
 - zasuw ręczna pośrednia z czujnikami krańcowymi,
 - napęd od strony wylotu: 1,1 kW,
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie (stal S355),
 - materiał obudowy i pokryw: stal nierdzewna 1.4301,
 - koryto przenośnika wyłożone wykładziną PE – UHMW 1000,
 - średnica spirali przenośnika: $\geq 200 \text{ mm}$,
 - dopuszczalny kąt nachylenia: $0 - 40^\circ$,
 - **M11.10 – granulator osadu z wapnem (węzeł reakcyjny) – 1 kpl.:**
 - wydajność: $0,3 - 1,0 \text{ t/h}$,
 - moc zainstalowana: 5,5 kW z przekładnią kątową,
 - płynna regulacja obrotów,
 - materiał obudowy: stal nierdzewna 1.4301,
 - obudowa izolowana termicznie,
 - elementy mieszające z materiału o podwyższonej odporności na ścieranie,
 - pomiar temperatury reaktora – czujnik temperatury – 2 kpl.,
 - pokrywy inspekcyjne w bocznej części reaktora,
 - temperatura reakcji: $55^\circ\text{C} - 85^\circ\text{C}$ (max. 140°C),
 - odczyn chemiczny środowiska reakcyjnego: $\text{pH} > 11,0$,
 - zawartość suchej masy w powstałym produkcie: co najmniej 60%,
 - system wentylacji grawitacyjnej z odzyskiem ciepła:
 - odprowadzenie pary poprzez skrubler, w którym następuje wychwytywanie i strącanie pyłów powstających podczas reakcji,
 - odprowadzanie powstałych skroplin do kanalizacji,
 - przepływ powietrza przez wymiennik ciepła z wentylatorem o mocy 60 W, a następnie odprowadzanie powietrza poprzez komin wentylacyjny wyprowadzony

ok. 0,5 m powyżej powierzchni dachu budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11),

- **M11.11** – dozownik mikroporcjowy wapna ze zbiornikiem buforowym – **1 kpl.:**
 - wydajność: 50 – 300 kg/h,
 - moc zainstalowana: 0,75 kW,
 - płynna regulacja obrotów za pomocą przetwornicy częstotliwości (falownika) z możliwością dozowania odpowiedniej ilości wapna,
 - dozownik współpracujący z układem transportu wapna,
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie (stal S355),
 - materiał obudowy: stal nierdzewna 1.4301,
 - elektrowibrator – 2 kpl.,
 - czujnik poziomu (min., max.) – 2 kpl.,
- **M11.12** – przenośnik ślimakowy wapna – **1 kpl.:**
 - wydajność: $\geq 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - długość: 7,0 m,
 - napęd od strony wylotu: 1,5 kW,
 - przenośnik wałowy łożyskowany z 2 stron,
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie (stal S355),
 - materiał obudowy: stal nierdzewna 1.4301,
 - średnica obudowy przenośnika: $\varnothing \geq 139 \text{ mm}$,
- **M11.13** – silos wapna – **1 kpl.:**
 - pojemność robocza: $V = 20,0 \text{ m}^3$,
 - wymiary: $\varnothing = 2,80 \text{ m}$, $H = 8,0 \text{ m}$,
 - materiał: stal S235 zabezpieczona antykorozyjnie,
 - moc napędu – mieszacz boczny: 1,1 kW,
 - moc napędu – elektrowibrator: 0,25 kW,
 - wyposażenie:
 - zawór bezpieczeństwa VCP,
 - zasuwa nożowa,
 - przewód załadowniczy 3 ” z ręcznym zaworem kulowym odcinającym,
 - filtr workowy ze strząsaniem ręcznym,
 - czujniki łopatkowe poziomu (min., pośredni, max.) – 3 kpl.,
 - mieszacz boczny,
 - elektrowibrator,
 - włącz kontrolny,
 - balustrada ochronna,
 - drabina wejściowa,
- **M11.14** – przenośnik taśmowy granulatu – **1 kpl.:**
 - wydajność: $\geq 1,5 \text{ t/h}$,
 - długość: 7,0 m,
 - napęd: 2,2 kW,
 - taśma gładka,
 - odporność termiczna taśmy: 100°C ,
 - szerokość taśmy: 500 mm,
 - system czyszczenia taśmy,
 - przenośnik obudowany na całej długości, wentylowany,
 - materiał obudowy: stal nierdzewna 1.4301,

- **M11.15** – przenośnik rozdzielający granulat – **1 kpl.:**
 - wydajność: $\geq 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - długość: 3,0 m,
 - napęd: 1,1 kW,
 - przenośnik wałowy,
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie (stal S355),
 - średnica spirali przenośnika: $\geq 200 \text{ mm}$,
 - materiał obudowy: stal nierdzewna 1.4301,
 - dodatkowe rękawy zrzutowe,
- **P/Q-11.1** – przepływomierz elektromagnetyczny DN50mm do pomiaru ilości osadu kierowanego do odwodnienia – **1 kpl.:**
 - wykonanie kołnierzowe klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu osadowym,
 - wersji kompaktowa z wyświetlaczem,
 - stopień ochrony: IP 67,
 - wykładzina wewnętrzna: poliuretan,
 - materiał elektrod: 1.4435,
 - wyjście: 4 – 20 mA,
- **P/Q-11.2** – przepływomierz elektromagnetyczny DN25mm do pomiaru ilości roztworu polielektrolitu dawkowanego do osadu – **1 kpl.:**
 - wykonanie kołnierzowe klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu roztworu polielektrolitu,
 - wersji kompaktowa z wyświetlaczem,
 - stopień ochrony: IP 67,
 - wykładzina wewnętrzna: poliuretan,
 - materiał elektrod: 1.4435,
 - wyjście: 4 – 20 mA,
- szafa zasilająco – sterownicza kontrolująca pracę urządzeń do odwadniania osadu (M11.1 – M11.8, P/Q-11.1, P/Q-11.2 oraz M10.5 (pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu zlokalizowana w zbiorniku osadu (Ob.10))) współpracująca z szafą zasilająco – sterowniczą kontrolującą pracę urządzeń do higienizacji (granulacji) osadu (M11.9 – M11.15) – **1 kpl.:**
 - wykonanie zgodne z obowiązującymi przepisami branżowymi i przepisami bezpieczeństwa CE przyjętymi w UE,
 - wyłącznik główny,
 - komplet elementów niezbędnych do bezproblemowego funkcjonowania, regulacji i sterowania automatycznego oraz ręcznego urządzeń do odwadniania osadu (M11.1 – M11.8, P/Q-11.1, P/Q-11.2 oraz M10.5),
 - wszystkie napędy wg obowiązujących przepisów z przekaźnikiem ochrony silnika i bezpiecznikami,
 - ogrzewanie wnętrza regulowane termostatem, w celu zabezpieczenia tworzenia się kondensatu wody w szafie,
 - pełne okablowanie z identyfikacją numeryczną, przygotowane do montażu,
 - sterowanie ręczne oraz nastawianie parametrów pracy modułu automatycznego poprzez ekran graficzny dotykowy o wielkości min. 7” zabudowany we frontowej ścianie szafy, służący również do ciągłego podglądu stanu pracy poszczególnych elementów instalacji oraz wyświetlania informacji o stanach alarmowych,
 - system komunikacji: dostosowany do systemu Profibus,
 - sterownik: swobodnie – programowalny,
 - wykonanie materiałowe: blacha stalowa lakierowana, zabezpieczenie IP 54,

- szafa zasilająco – sterownicza kontrolująca pracę urządzeń do higienizacji (granulacji) osadu (M11.9 – M11.15) współpracująca z szafą zasilająco – sterowniczą kontrolującą pracę urządzeń do odwadniania osadu (M11.1 – M11.8, P/Q-11.1, P/Q-11.2 oraz M10.5 (pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu zlokalizowana w zbiorniku osadu (Ob.10))) – **1 kpl.:**
 - zintegrowany system czujników temperatury granulatora oraz pracy poszczególnych składowych systemu,
 - panel sterujący dotykowy z wizualizacją procesu,
 - system sterowania wydajnością granulatora (M11.10) oraz dozownika mikroporcjowego wapna (M11.11) z panelu oraz miejscowo,
 - zdalna diagnostyka błędów układu higienizacji osadu,
 - rejestrator z archiwizacją parametrów technologicznych procesu przetwórczego,
- zestaw hydroforowy – **1 kpl.:**
 - dwie pompy pracujące naprzemiennie w układzie 1 pracująca + 1 rezerwowa,
 - wydajność przy pracy 1 pompy: $Q = 1,16 \text{ l/s} \sim 4,20 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - wysokość podnoszenia przy pracy 1 pompy: $H_P = 28,0 \text{ m H}_2\text{O}$,
 - max. wysokość podnoszenia (przy $Q = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$): $H_{\max} = 44,0 \text{ m H}_2\text{O}$,
 - moc nominalna: $2 \times 0,55 \text{ kW}$,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: $400 \text{ V}/50 \text{ Hz}$,
 - max. prąd nominalny: $I_N = 8,5 \text{ A}$,
 - nominalna prędkość obrotowa: $n = 2900 \text{ 1/min}$,
 - każda z pomp umieszczona na indywidualnych wibroizolatorach,
 - szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54 zawierająca kompletny osprzęt elektryczny, oraz układ sterująco – zabezpieczający wyposażona w:
 - jednofazowe przetwornice częstotliwości (falowniki) indywidualne dla każdej pompy,
 - inteligentny sterownik mikroprocesorowy,
 - panel operatorski z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym z możliwością nastaw i odczytu parametrów dla każdej pompy,
 - aparaturę zabezpieczającą – łączeniową,
 - rozłącznik główny,
 - armatura odcinająca dla każdej pompy,
 - zawory zwrotne międzykołnierzowe dla każdej pompy,
 - przetwornik ciśnienia i zbiornik przeponowy o pojemności $18,0 \text{ l}$ na kolektorze tłocznym,
 - manometr kontrolny na ssaniu i tłoczeniu,
 - zabezpieczenie pracy pomp: zwarciowe, termiczne i przed suchobiegiem,
 - układ sterowania:
 - załączanie i wyłączanie pomp w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp,
 - przesuwanie rozruchów pomp w czasie łagodzące skutki uderzenia hydraulicznego,
 - blokowanie załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarię,
 - automatyczne przełączanie pompy w przypadku awarii,
 - blokada pracy zestawu w przypadku wystąpienia suchobiegu,
 - zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem przepływu – rozszczelnienie sieci tłocznej,
 - wyłączenie pomp po przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji,
 - informacja świetlna o stanie pracy zestawu,
 - naprzemienna w czasie zamiana pomp pracujących gwarantująca jednakowy stopień zużycia eksploatacyjnego,
 - kontynuacja procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączenia układu,

- wykonanie materiałowe:
 - elementy przepływowe pomp, kolektory ssawne i tłoczne z króćcami przyłączeniowymi oraz konstrukcja wsporcza: stal nierdzewna,
 - stopy i głowice pomp: żeliwo,
- atest PZH na zestaw hydroforowy,
- wymiary szafy sterowniczej: 400 x 400 mm,
- masa: 90,0 kg.

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 rozwiązania 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 Zarządzającemu realizacją umowy 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 utrzymaniem oczyszczalni w ruchu podczas rozbudowy.

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 Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. 1993, Nr 96, poz. 438),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003, Nr 169, poz. 1650, tekst jednolity, z późniejszymi zmianami).