

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Modernizacja oczyszczalni ścieków w Szydłowcu		CZĘŚĆ 2.TE	
NAZWA PROJEKTU PROJEKT TECHNICZNY ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SZYDŁOWCU – ETAP 1 WYCIĄG Z DOKUMENTACJI OBEJMUJĄCY GOSPODARKE OSADOWĄ			
NAZWA INWESTORA Gmina Miasto Szydłowiec Plac Rynek Wielki 1 26-500 Szydłowiec Pow. szydłowiecki Woj. mazowieckie			
			
JEDNOSTKA PROJEKTOWA  P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o.o. Aleja Armii Krajowej 22b/9 97-300 Piotrków Trybunalski		NR KONTRAKTU: DATA: - biuro@bioprojekt.pl www.bioprojekt.pl tel: 044 737 09 10 kom: 509 020 832	
ZESPÓŁ AUTORSKI		NR UPRAWNIEŃ	01.2023 r. PODPIS:
PROJEKTANT	Mgr inż. GRZEGORZ JAŚKI	LOD/1653/PWOS/11 – br . sanitarna	
SPRAWDZAJĄCY	Mgr inż. MACIEJ JAŚKI	LOD/2155/PWBS/16 – br. sanitarna	
PROJEKTANT	Mgr inż. GRZEGORZ JAŚKI	LOD/1653/PWOS/11 – br . technologia	
SPRAWDZAJĄCY	Mgr inż. MACIEJ JAŚKI	LOD/2155/PWBS/16 – br. technologia	
PROJEKT TECHNICZNY			OZNACZENIE BRANŻY TE
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO Jednostka ewidencyjna: 143005_4 Szydłowiec – gmina Szydłowiec Miejscowość Szydłowiec powiat szydłowiecki, województwo mazowieckie Działki nr ewid.: 442/3; 467/1; 539/3 OBRĘB SZYDŁOWIEC			Faza PT
UWAGI Niniejsze opracowanie stanowi własność firmy PPW Bioprojekt Sp. z o.o. - jest chronione na podstawie ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.			DATA OPRACOWANIA 07.2023

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. CHARAKTERYSTYKA PRODUKTU	5
1.2. ZALETY PROCESU	5
1.3. OPIS TECHNOLOGICZNY PROCESU.....	5
2. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE PROCESU GOSPODARKI OSADOWEJ	6
2.1. ILOŚĆ OSADU NADMIERNEGO.....	6
2.2. ILOŚĆ OSADU ZAGĘSZCZONEGO.....	6
2.2.1. Wydajność urządzenia zagęszczającego.....	6
2.3. ILOŚĆ OSADU ODWODNIONEGO.....	6
2.3.1. Wydajność urządzenia odwadniającego	7
3. PODSTAWOWE ELEMENTY TECHNOLOGICZNE GOSPODARKI OSADOWEJ	7
3.1. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	8
3.1.1. Pompy zatapialne odśrodkowe	8
3.1.2. Macerator / rozdrabniacz.....	9
3.1.3. Mieszadła pionowe	9
3.1.4. Mieszadła zatapialne	9
3.1.5. Dmuchawy wyporowe.....	10
3.1.6. Sprężarki śrubowe.....	10
3.1.7. Prasa do odwadniania osadu.....	11
3.1.8. Pompy śrubowe	11
3.2. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ	12
3.2.1. Pomiar przepływu.....	12
3.2.2. Pomiar stężenia tlenu	12
3.2.3. Metoda bezkontaktowa radarowa (mikrofalowa)	12
3.2.4. Pomiar potencjału redox	12
3.2.5. Pomiar temperatury:.....	12
3.2.6. Przetwornik uniwersalny	13
3.3. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI ARMATURY	13
3.3.1. Zasuwki nożowe	13
3.3.2. Łączniki kołnierzo-kielichowe.....	13
3.3.3. Zawory zwrotne, kulowe.....	14
4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH PROCESU PRZERÓBKİ OSADÓW	14
4.1. ISTNIEJĄCY ZBIORNIK ZAGĘSZCZACZA OSADU "ZB", OB.-R10	14
4.2. MAGAZYN DEZINTEGRATU "MD", OB.-B8.1	15
4.3. HIGIENIZATOR DŁUGOTRWAŁY "HD", OB.-B8.2	16
4.4. MAGAZYN PRODUKTU "MP", OB.-B8.1	17
4.5. POMIESZCZENIE TECHNICZNE DLA PROCESU, OB.-B9.2	18
5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH PROCESU ZAGĘSZCZANIA I ODWADNIANIA OSADU	21
5.1. STACJA MECHANICZNEGO ZAGĘSZCZANIA OSADU, OB.-B9.1	21
5.2. STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU, OB.-B9.1	23
5.3. HALA MAGAZYNOWA, OB.-9.3	25
5.4. ISTNIEJĄCY OSADNIK WTÓRNY „OW1” OB.-P4.....	25
5.5. POMPOWANIA OSADU RECYRKULOWANEGO DLA „OW1” OB.-B6.....	26
5.5.1. Parametry technologiczne i wyposażenie	26
5.6. OSADNIK WTÓRNY „OW2” OB.-B5.....	26
5.7. POMPOWANIA OSADU RECYRKULOWANEGO DLA „OW2” OB.-B7.....	27
5.7.1. Parametry technologiczne i wyposażenie	27
6. ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA	28
6.1. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII	28
6.2. ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI PROCESU I KOSZTÓW EKSPLOATACJI	29
7. OPIS SYSTEMU STEROWANIA	30

7.1.	OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA	30
7.1.1.	<i>Układ napowietrzania</i>	30
7.1.2.	<i>Proces higienizacji osadu</i>	30
7.1.3.	<i>Stacja mechanicznego zagęszczania osadu</i>	31
7.1.4.	<i>Stacja mechanicznego odwadniania osadu</i>	31
8.	OPIS SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI	32
8.1.	WYTYCZNE DLA SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI	32
8.2.	WIZUALIZACJA KOMPUTEROWA	32
8.3.	LISTA SYGNAŁÓW PRZEKAZYWANYCH DO SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI	33
9.	LISTA URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO	34
9.1.	OBIEKTY TECHNOLOGICZNE PROCESU	35
9.2.	ZAGĘSZCZANIE I ODWADNIANIE OSADU	37
10.	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	39
11.	WYMOGI BHP.....	39
12.	OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU	39
13.	WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ	39
14.	STREFA UCIAŻLIWOŚCI.....	40
15.	SPIS RYSUNKÓW.....	40

1. WSTĘP

Odpady po procesie recyklingu muszą być ustabilizowane (niepodlegające procesowi dalszego rozkładu) oraz muszą spełniać określone wymagania pozwalające na ich przeznaczenie do dalszego użytku np. wykorzystanie rolnicze lub przyrodnicze. Rozwiązaniem dla tej wielkości obiektu jest technologia AUTO-TERMICZNEJ TERMOFILOWEJ STABILIZACJI I HIGIENIZACJI OSADU czystym tlenem (system recyklingu osadu – recykling sludge operation)

Celem proponowanego rozwiązania jest uzyskanie produktu spełniającego wymagania sanitarne oraz likwidacja z końcowego produktu nasion roślin (chwastów) ograniczających możliwość stosowania w rolnictwie (zachwaszczenie upraw rolnych). Dodatkowo uzyskany produkt będzie spełniać wymagania sanitarne również po okresie magazynowania (w okresie wegetacji roślin, produkt nie może być aplikowany).

Proponowany proces zapewnia samowystarczalny termicznie proces stabilizacji osadu ściekowego przy temperaturze procesu powyżej 55 °C z zastosowaniem czystego tlenu i uzyskanie produktu końcowego o wymaganych właściwościach sanitarnych, równocześnie obniżając koszty związane odwodnieniem i transportem do miejsca przeznaczenia (wyższy stopień odwodnienia – zawartość suchej masy > 25 %). Efektem procesu jest przetwarzanie materiału organicznego ulegającego rozkładowi biologicznemu w obróbce tlenowej w kontrolowanych warunkach przy wykorzystaniu mikroorganizmów, w wyniku czego odzyskuje się materię organiczną z zawartością biologicznie przyswajalnych związków biogenych (azot, fosfor i potas) nadająca się do ponownego wykorzystania - recykling organiczny tj. spełnienie wytycznych zawartych w Ustawie o odpadach z dnia 14.12.2012 r. poz. 21, art. 18.4, Hierarchia sposobów postępowania z odpadami (cyt.: Przez recykling rozumie się także recykling organiczny polegający na obróbce tlenowej, w tym kompostowaniu, lub obróbce beztlenowej odpadów, które ulegają rozkładowi biologicznemu w kontrolowanych warunkach przy wykorzystaniu mikroorganizmów, w wyniku której powstaje materia organiczna lub metan; składowanie na składowisku odpadów nie jest traktowane jako recykling organiczny).

1.1. CHARAKTERYSTYKA PRODUKTU

- Maksymalne zachowanie ilości substancji odżywczych zawartych w osadzie nadmiernym w trakcie jego przeróbki (N, P i K)
- Powstający produkt zawiera związki biogenne (N i P) w maksymalnym stopniu przyswajalne przez rośliny
- Redukcja części organicznej osadu do 40 %, co gwarantuje wysoki stopień stabilizacji produktu
- Bardzo dobre odwodnienie produktu (ponad 25 %)

1.2. ZALETY PROCESU

- Bardzo stabilny proces technologiczny, dostosowujący się do aktualnego obciążenia osadem oraz zawartością w nim masy organicznej
- W pełni automatyczny proces technologiczny
- Gwarancja właściwości higienicznych produktu również ich utrzymanie po czasie składowania
- Możliwość aplikowania w rolnictwie w stanie płynnym lub odwodnionym
- Uzyskanie „produktu” nadającego się do rolniczego wykorzystania bez zastosowania dodatkowych materiałów i środków chemicznych
- Minimalizacja ilości „produktu” w celu obniżenia kosztów transportu oraz minimalizacji ilości powierzchni dla aplikacji do gruntu
- Spełnienie wytycznych zawartych w Ustawie o odpadach z dnia 14.12.2012 r. poz. 21, art. 18.4, Hierarchia sposobów postępowania z odpadami (cyt.: Przez recykling rozumie się także recykling organiczny polegający na obróbce tlenowej, w tym kompostowaniu, lub obróbce beztlenowej odpadów, które ulegają rozkładowi biologicznemu w kontrolowanych warunkach przy wykorzystaniu mikroorganizmów, w wyniku której powstaje materia organiczna lub metan; składowanie na składowisku odpadów nie jest traktowane jako recykling organiczny).

1.3. OPIS TECHNOLOGICZNY PROCESU

Osady ściekowe posiadające zawartość suchej masy w zakresie 2,5 % – 6,0 % i zawartość części organicznej biologicznie rozkładalnej w zakresie 55 % – 90 % przed dozowaniem do Higienizatora Długotrwałego podawane są procesowi pozytywnej dezintegracji poprzez zastosowanie Dezintegratora Pozytywnego o przepływie ciągłym, gdzie następuje destrukcja błony biologicznej masy organicznej. Produkt dezintegracji – dezintegrat z Magazynu Dezintegratu podawany jest cyklicznie min. 1 raz na 24 godziny do Higienizatora Długotrwałego gdzie następuje procesu samowystarczalnej termicznie termofilowej tlenowej

stabilizacji i zarazem higienizacji osadów ściekowych przy temperaturze procesu $T > 55^{\circ}\text{C}$. Warunki procesu są monitorowane i ustalane przy pomocy sondy do pomiaru tlenu (O_{P+R}), temperatury (T_{P+R}) oraz potencjału redox (R_{P+R}).

Do produkcji tlenu zastosowano generator tlenu, produkujący z powietrza czysty tlen o zanieczyszczeniu mniejszym niż 5 %. Czysty tlen doprowadzony jest do Kontaktora Tlenowego w którym przy ciśnieniu następuje jego rozpuszczenie w osadzie cyrkulowanym z Higienizatora Długotrwałego.

Nadmiar gazu uwalniającego się z procesu stabilizacji zawierającego pochodne rozkładu materii organicznej poddawany jest procesowi dezodoryzacji o pracy ciągłej poprzez zastosowanie dezodoryzatora i za jego pośrednictwem odprowadzany do otoczenia.

Powstały w procesie stabilizowany i spełniający wymagania sanitarne i higieniczne bez zawartości nasion produkt odbierany jest cyklicznie min. 1 raz na 24 godziny do magazynu produktu i w postaci płynnej lub po odwodnieniu mechanicznym wywożony do zastosowania: przyrodniczo, rolniczo, w leśnictwie lub jako nawóz organiczny.

Osad powstały w po procesie RSO magazynowany będzie w hali gospodarki osadowej a następnie transportowany będzie przez ładowarkę (konieczną do zakupu zgodnie z STWiORB). Ładowarka ma na celu przemieszczanie się po hali celem przesuwania osadu oraz okresowy załadunek na samochód odwożący osad. Samochód podstawiany będzie przy rampie załadunkowej i ładowanie odbywać się będzie poprzez ładowarkę.

2. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE PROCESU GOSPODARKI OSADOWEJ

2.1. IŁOŚĆ OSADU NADMIERNEGO

Osad nadmierny odprowadzany z biologicznego stopnia oczyszczalni ścieków będzie odprowadzany do układu zagęszczenia mechanicznego. Obliczeniowa ilość osadu nadmiernego do procesu przeróbki osadu wynosić będzie:

- Średnia wielkość oczyszczalni ścieków: $RLM = 20.000$
- Średnia dobową ilość osadu nadmiernego: $M_{\dot{S}_r} = 1.100 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$
- Maksymalna dobową ilość osadu nadmiernego: $M_{Max.} = 1.300 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$
- Projektowana wydajność obiektu: $M_{ON} = 1.200 \text{ kgsm}/\text{dobę}$

2.2. IŁOŚĆ OSADU ZAGĘSZCZONEGO

Do zagęszczania osadu nadmiernego wykorzystano urządzenie do mechanicznego zagęszczania charakteryzującego się prostą rozwiązaniem jak również ciągłą pracą urządzenia. Ilość osadu po **zagęszczeniu do 4 – 6 % przyjęto 5 %** wynosić będzie:

- Etap projektowany: ok. $24 \text{ m}^3/\text{dobę}$

W celu uzyskania wymaganego stopnia zagęszczania osadu, dozowany będzie flokulant, przewidywana dawka wynosi:

- Etap projektowany: ok. $2 \text{ g}_{AS}/\text{kg}_{sm}$ tj. ok. $2,4 \text{ g}_{AS}/\text{dobę}$

2.2.1. Wydajność urządzenia zagęszczającego

Założono zagęszczanie osadu nadmiernego przez 5 dni w tygodniu na 2 zmianach (12 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

- Dobowa ilość osadu do zagęszczenia: $M_{ON} = 1.200 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$ o odwodnieniu ok. 0,7 – 1,0 %
- Wydajność urządzenia: $M_h = 1.200 \text{ kg}_{sm}/\text{d} \times (7:5) \text{ dni} = 1.680 \text{ kg}_{sm}/\text{d} : 12 \text{ h} = \text{ok. } 140 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$, tj. ok. $20 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wydajność pompy osadu zagęszczonego: $Q_h = 140 \text{ kg}/\text{h} : 5 \% = 2,8 \text{ m}^3/\text{h}$, tj. ok. $3 \text{ m}^3/\text{h}$

2.3. IŁOŚĆ OSADU ODWODNIONEGO

Do odwadniania osadu po procesie przeróbki osadu wykorzystano urządzenie do mechanicznego odwadniania, uzyskujące wysokie odwodnienie osadu jak również ciągłą pracą urządzenia. Ilość osadu (produktu) po **odwodnieniu 22 – 30 % przyjęto 25 %** wynosić będzie:

- Ilość osadu po procesie: $M_{OD} = \text{ok. } 860 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$

-
- Objętość osadu po odwodniu : $V_{OD} = \text{ok. } 3,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$

W celu uzyskania wymaganego stopnia odwodnienia osadu, dozowany będzie flokulant organiczny oraz koagulant w postaci roztworu PIX. Przewidywana dawka wynosi:

- Zapotrzebowanie flokulantu: $\text{ok. } 5 \text{ g}_{AS}/\text{kg}_{sm} \text{ tj. ok. } 5 \text{ kg}_{AS}/\text{dobę}$
- Zapotrzebowanie PIX: $\text{ok. } 0,05 \text{ l/kg}_{sm} \text{ tj. ok. } 40 \text{ dm}^3_{PIX}/\text{dobę} = \text{ok. } 70 \text{ kg}_{PIX}/\text{dobę}$

2.3.1. Wydajność urządzenia odwadniającego

Założono odwadnianie osadu nadmiernego przez 5 dni w tygodniu na 2 zmianach (12 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

- Dobowa ilość osadu do odwodnienia: $M_{OD} = 860 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$ o odwodnieniu ok. 3,0 – 4,0 %
- Wydajność urządzenia: $Q_h = 860 \text{ kg}_{sm}/\text{d} \times (7:5) \text{ dni} = 1.200 \text{ kg}_{sm}/\text{d} : 12 \text{ h} = \text{ok. } 100 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$, tj. ok. $3,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dobowa ilość osadu odwodnionego: $V_{OD} = 1.200 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę} : 25 \% = \text{ok. } 4,8 \text{ m}^3/\text{dobę}$ przez 5 dni w tygodniu

3. PODSTAWOWE ELEMENTY TECHNOLOGICZNE GOSPODARKI OSADOWEJ

1. Istniejący zbiornik zagęszczacza osadu (ZB), Ob.-R10
2. Dwufunkcyjny zbiornik (MD) oraz (MP), Ob.-B8.1
 - Magazyn dezintegratu (MD)
 - Układ napowietrzania osadu zagęszczonego
 - Układ podawania dezintegratu
 - Magazyn produktu (MP)
 - Układ mieszania
 - Układ odbioru produktu do odwodnienia lub wozami w postaci płynnej
3. Higienizator długotrwały (HD), Ob.-B8.2
 - Mieszadło pionowe
 - Awaryjny układ napowietrzania
4. Pomieszczenie techniczne, Ob.-B9.2
 - Generatory tlenu (GT)
 - Stacja pomp cyrkulacyjnych z reduktorem temperatury (RT)
 - Kontaktor tlenowy (KT)
 - Stacja dmuchaw
5. Stacja mechanicznego zagęszczania osadu, Ob.-B9.1
 - Zagęszczacz bębnowy
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
 - Pompa osadu nadmiernego
 - Pompa osadu zagęszczonego z dezyntegratorem pozytywnym (DP)
6. Stacja mechanicznego odwadniania osadu, Ob.-B9.1
 - Prasa talerzowo – pierścieniowa
 - Pompa osadu zagęszczonego
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
 - Przenośnik śrubowy osadu
7. Hala magazynowa, Ob.-B9.3

Działanie procesu technologicznego przeróbki osadu będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z możliwością przesyłania wiadomości tekstowych SMS stanów alarmowych. Dodatkowo obiekt wyposażone będzie w system monitoringu i wizualizacji pracy podstawowych urządzeń technologicznych.

3.1. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

3.1.1. Pompy zatapialne odśrodkowe

Pompy powinny być poddane próbom i spełniać wymogi odpowiednich norm i prób udokumentowanych w krzywych Q/H, mocy P2 i sprawności hydraulicznej i całkowitej. Punkty pracy pomp winny leżeć w środkowej, dopuszczalnej części charakterystyki Q-H pompy. Uszczelnienia pomp powinny być wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi.

Każda pompa powinna być oznaczona tabliczką z wyspecyfikowanymi jako minimum marką, wielkością, typem wirnika, mocą i numerem seryjnym. Tabliczki powinny być przymocowane w dobrze widocznym miejscu pompy z jednym kompletem tabliczek zapasowych luzem dołączonych np. do zafoliowanej DTR-ki dostarczanej wraz z pompą. Tabliczki te powinny określać także numerację poszczególnych pomp.

Pompy powinny być dostosowane do pompowania osadów i ścieków, dostarczone jako komplet z przewodnicami do opuszczania/podnoszenia, stopą sprzęgającą oraz kablem zasilającym - sterowniczym o długości dobranej do głębokości pompowni i lokalizacji szafy sterowniczej.

Pompy zatapialne powinny spełniać następujące wymagania:

- Agregaty pompowe i kable zasilające-sterownicze współpracujące z falownikiem (tam gdzie określono to w dokumentacji) powinny być przystosowane do regulacji parametrów za pomocą przemienników częstotliwości.
- Wirniki pomp powinny być wykonane z materiału odpowiadającego przeznaczeniu pompy i odpowiednie do tłoczonego medium.
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte, samooczyszczające się, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności.
- Pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej, opuszczaną po dwóch przewodnicach rurowych ze stali nierdzewnej min.EN1.4301 (AISI 304);
- Wirniki pomp przeznaczonych do pompowania surowych ścieków sanitarnych i deszczowych winny być wykonane z żeliwa wysokochromowego o ostrych krawędziach natarcia utwardzonych do min. 55^o HRC w celu zabezpieczenia przed nadmiernym wycieraniem powierzchni roboczych.
- Wirniki oraz korpus pomp przeznaczonych do usuwania pulpy piaskowej winny być wykonane z materiału wysokoodpornego na ścieranie o parametrach powyżej 60^o HRC (w skali Rockwell). Korpus pompy powinien być wykonany z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250 zabezpieczonego antykorozyjnie 2-komponentową farbą epoksydową.
- Obudowa silnika winna być wykonana z żeliwa szarego klasy min EN-GJL-250 i zabezpieczona antykorozyjnie jw.
- Wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego zblokowanego uszczelnienia mechanicznego
- Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika min. F(155^oC), do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400V, 50 Hz, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika.
- Punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi danymi projektowymi.
- Kable zasilające pomp winny być o odpowiedniej długości. Sztukowanie kabli zasilających pomp jest niedopuszczalne.
- Wprowadzenie kabli zasilających do silnika powinno być zalane zalewą zapewniającą całkowitą ochronę silnika przed przedostaniem się wilgoci do jego wnętrza.
- Dostarczone pompy powinny posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

Każda pompownia winna być wyposażona w sprzęt towarzyszący, taki jak: żurawik obrotowy z odpowiednim wysięgiem wyposażony w ręczną wciągarkę, linkę lub zawieszę do wyciągania pomp. Każda pompa winna być wyposażona w uchwyt do zaczepienia zawiesia / linki. Należy zapewnić system wyciągania każdej pompy do celów obsługowych i serwisowych, składający się z żurawika obrotowego, liny lub zawiesia, ręcznej wciągarki, itp.

Wszystkie elementy systemu - konstrukcje wsporcze i prowadnice, zawiesie / linka do opuszczania i podnoszenia pompy, winny być w wykonaniu ze stali nierdzewnej nie gorszej niż DIN 1.4301. Dopuszcza się stosowanie jednego żurawika z osprzętem dla kilku pomp takiego samego typu i o zbliżonej wadze. Gniazdo żurawika należy zamontować w pobliżu prowadnicy pompy.

Należy zapewnić możliwość łatwego i bezpiecznego transportu poziomego i pionowego zdemontowanej pompy z miejsca instalacji na poziom placu manewrowego w pobliżu tego miejsca.

3.1.2. Macerator / rozdrabniacz

Urządzenie powinno być niewrażliwe na pracę na sucho, wszystkie elementy obudowy mające styczność z pompowanym medium tj. płyty ochronne przekładni i pokrywy oraz elementy obudowy mają możliwość szybkiej wymiany

Macerator powinien spełniać następujące wymagania:

- Średnica wału Ø45 mm dla eliminacji ugięcia wału i zmniejszenia ścieralności wykonany ze stali 1.0503, bez styczności z pompowanym medium
- Wały frezowe : wykonane ze stali hartowanej 1.7225, po 42 frezów 5,5 mm na każdym z wałów
- Obudowa komory monolityczna budowa spawana ze stali 1.0038 lakierowana metodą katodową
- Płyty ochronne ze stali trudnościeralnej HARDOX 500, uszczelnienie kasetowe, mechaniczne z parą pierścieni ślizgowych pracujących w olejowej komorze zaporowej wyposażonej w system kontroli uszczelnienia
- Dźwigar nośny wykonany ze stali 1.0503
- Pierścień ślizgowy Blockring 1.4301 Cr2O3/Duronit O-ring wykonany z elastomeru NBR

3.1.3. Mieszadła pionowe

Mieszadło musi zapewniać pełne wymieszanie reaktora w całej objętości komory

- Mieszadło pionowe, śmigłowe, napędzane za pomocą motoreduktora o mocy 7,5 kW. Silnik mieszadła przystosowany do współpracy z falownikiem. Silnik łączony z reduktorem bezpośrednio.
- Napęd mieszadła wyposażony w zespół łożyska wsporcze w obudowie z kołnierzem montażowym DN500PN10
- Wał mieszadła dzielony na dwa odcinki, połączone sprzęgłem kołnierzowym. Wał górny, pełny o przekroju okrągłym, wał dolny, drażony o przekroju okrągłym.
- Element mieszący - śmigło - typu CSP, o średnicy 2600mm, trzy-łopatowe, łopaty skręcane na wale, materiał śmigła - stal AISI304.
- Parametry obciążeniowe, generowane przez zespół mieszadła, które winien przenieść kołnierz króćca zbiornika: $M_v=2100\text{ Nm}$, $M_b=1800\text{ Nm}$, $A_x=2400\text{ N}$, waga mieszadła ~1050 kg.
- W zbiorniku do współpracy z mieszadłem wymagane łamacze strug 3 szt. o wymiarach 3000x1000 rozmieszczone przeciwnie na obwodzie. Materiał łamaczy AISI304

3.1.4. Mieszadła zatapialne

Mieszadło musi zapewniać pełne wymieszanie w całej objętości komory. Mieszadła powinny być dostarczone i zmontowane z prowadnicami do opuszczania/podnoszenia oraz kablem zasilająco-sygnalizacyjnym. Prowadnice powinny być wykonane ze stali nierdzewnej 0H18N9 mocowane do konstrukcji za pomocą kotew ze stali nierdzewnej o nośności zalecanej przez producenta mieszadeł.

Wymagania techniczne dla mieszadeł zatapialnych średnio-obrotowych:

- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu), dla mieszadeł o mocy P2 do 3,0 kW nie większa niż 750 obr./min. dla mieszadeł o mocy P2 powyżej 3,0kW nie większa niż 500 obr./min.;
- Śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);
- Piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L;
- Jeśli mieszadło wyposażone jest w kierownicę strugi, kierownica strugi musi być wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304;
- Wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia do 20m;
- Mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Uszczelnienie podwójne mechaniczne. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³,
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;

- Konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- Silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 °C.
- W komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym.
- Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm dla mieszadeł o mocy P2 do 3,0kW lub z profilu kwadratowego 100x100mm dla mieszadeł o mocy P2 powyżej 3,0kW;
- Prowadnica mieszadła wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.
- Parametry mieszadła (siła mieszania, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007.

Każde mieszadło zanurzalne poziome o budowie blokowej musi być zamontowane na prowadnicy i podwieszone na linie żurawika. Prowadnica winna być wykonana ze stali nierdzewnej i musi być zamocowana do dna zbiornika oraz do wspornika na pomoście. System mocowania mieszadła musi być wykonany ze stali nierdzewnej. Dla mieszadeł szybko i średnio-obrotowych system ten winien umożliwiać płynną regulację zanurzenia mieszadła oraz zmianę jego orientacji w płaszczyźnie poziomej (nie mniej niż w 6 kierunkach i nie mniej niż o 50 stopni w lewo i prawo od osi pionowej mocowania). Gniazdo żurawika należy zamontować w pobliżu prowadnicy mieszadła.

Należy zapewnić możliwość łatwego i bezpiecznego transportu poziomego i pionowego zdemontowanego mieszadła z miejsca jego instalacji na poziom placu manewrowego w pobliżu tego miejsca.

System mocowania mieszadła na prowadnicy winien zabezpieczać przed przypadkowym odłączeniem się mieszadła od prowadnicy, np. na skutek włączenia biegu mieszadła w kierunku przeciwnym do normalnego kierunku pracy lub gwałtownego, awaryjnego rozruchu urządzenia.

3.1.5. Dmuchawy wyporowe

Dmuchawy wyporowe winny pracować bezobsługowo. Obsługa każdej z dmuchaw powinna być ograniczona do czynności związanych ze smarowaniem i wymianą filtrów. Elementy narażone na zużycie podczas normalnej eksploatacji powinny być wymienne. Wymiana elementów zużytych na nowo powinna odbywać się bezproblemowo technicznie i organizacyjnie. Każda dmuchawa powinna być zabudowana w żeliwnej obudowie zespolonej. Wał winien stanowić jednolitą konstrukcję z wirnikami wykonaną z żeliwa sferoidalnego, z odpowiednimi uszczelkami. Każda dmuchawa powinna być zaopatrzona w napęd elektryczny i układ przeniesienia napędu - sprzęgło lub pasy oraz w osłonę.

Całość winna być zamontowana na płycie nośnej zaopatrzonej w pochłaniacze wibracji, np. stopy antywibracyjne.

Elementy bezpośrednio łączące się ze sobą - dmuchawa i silnik winny być ustawione w pozycji osiowej. Rama nośna całego układu winna być wyposażona w uchwyty do podnoszenia całego zespołu dmuchawy (dmuchawa/silnik/rama).

Każda dmuchawa winna być wyposażona w następujące elementy:

- filtr powietrza i tłumik hałasu umieszczone po stronie ssącej; filtr o zdolności pochłaniania zanieczyszczeń na ssaniu dmuchawy powinien być co najmniej w klasie G4
- wskaźnik zapchania filtra powietrza z opcją zdalnego wysyłania sygnału ostrzegawczego;
- tłumik hałasu po stronie tłocznej oraz ssącej;
- zawór nadmiarowy przy przekroczeniu nadciśnienia;
- zawór zwrotny i zawór odcinający;
- elastyczne połączenia przewodów w celu uniknięcia przenoszenia wibracji.

Dmuchawy winny pochodzić z powszechnie stosowanego typoszerogu i muszą spełniać wymogi stawiane całej instalacji. Dmuchawy należy tak dobrać, aby mogły pracować z maksymalną wydajnością w standardowych warunkach pracy. Jeśli dmuchawa nie odpowiada wymaganiom w zakresie dopuszczalnego poziomu hałasu należy ją zaopatrzyć w obudowę dźwiękochłonną, od wewnątrz wyścielaną materiałem izolacyjnym. Należy zapewnić możliwość łatwego zdemontowania obudowy.

3.1.6. Sprężarki śrubowe

Sprężarki śrubowe winny pracować bezobsługowo. Obsługa każdej ze sprężarek winna być ograniczona do wykonania czynności serwisowych zgodnie z harmonogramem zawartym w Instrukcji Obsługi urządzenia.

Sprężarki powinny posiadać system wibroizolacji od podłoża. Posadowienie sprężarki odbywać się będzie na płaskiej nawierzchni na nóżkach wibroizolacyjnych.

Sprężarki powinny być wyposażone w bloki śrubowe z energooszczędnymi wirnikami, a napęd z silnika winien być przenoszony poprzez sprzęgło elastyczne służące jako tłumik drgań. Niedopuszczalne jest stosowanie przekładni pośrednich między blokiem śrubowym a silnikiem takich jak: przekładnie pasowe, przekładnie zębate itp.

Temperatura pracy urządzenia będzie regulowana za pomocą elektromechanicznego zaworu temperatury. Zawór ten będzie zarządzany z poziomu sterownika sprężarki i będzie uwzględniał temperaturę na ssaniu i temperaturę końcową sprężonego powietrza w celu uniknięcia wytrącenia się kondensatu przy wysokich poziomach wilgotności powietrza zasysanego.

Sprężarka będzie sterowana z poziomu sterownika lokalnego. Sterownik winien być zabezpieczony przed dostępem osób nieuprawnionych za pomocą czytnika RFID. Dla potrzeb podłączenia wizualizacji lub systemu sterowania nadrzędnego sterownik musi być wyposażony w wyjście komunikacyjne Ethernet. Dla potrzeb archiwizacji danych pracy sprężarki sterownik winien posiadać czytnik kart SD, za pośrednictwem którego będzie możliwe również aktualizacja oprogramowania.

Klasa efektywności silnika: min IE 4, Zasilanie energią elektryczną: 400 V/ 3 50 Hz, Hałas nie wyższy niż 66 dB, Sprężarki muszą zapewniać ciągłą pracę w temperaturach otoczenia +3 do 45 st C.

3.1.7. Prasa do odwadniania osadu

Prasa talerzowo – pierścieniowa taśmowa służy do mechanicznego odwadniania osadu

- Prasa powinna być w całości w wykonaniu ze stali nierdzewnej
- Możliwość współpracy z instalacją kondycjonowania osadów w celu podwyższenia zawartości suchej masy osadu odwodnionego w granicach 2 – 6 % oraz zmniejszenie zużycia flokulantu nawet do 30 %.
- Zabezpieczenie możliwości odwodnienia osadu w przypadku awarii poprzez zwiększenie wydajności drugiej głowicy odwadniającej
- Średnica ślimaka odwadniającego nie mniejsza jak 240 mm, długość czynna ślimaka nie mniejsza niż 2.000 mm
- Prasa nie wymaga płukania w trakcie pracy, brak zużycia wody płuczacej
- Praca prasy nie wymaga doprowadzenia sprężonego powietrza
- Napęd przekazywany za pomocą przekładni planetarnych typu R
- Płynna regulacja wszystkich napędów prasy za pomocą falowników wolnoobrotowa praca głowic odwadniających – max. do 7 obr./min
- Łożyska w wersji kwasoodpornej, samonastawne kulowe, z automatycznym systemem smarowania z zapasem smaru na co najmniej 12 miesięcy
- Wały ślimaków o zmiennej średnicy rdzenia, zwiększającej się do wylotu i zmiennym skoku ślimaka w wykonaniu ze stali nierdzewnej, ślimak utwardzany w głąb na co najmniej 1,0 - 1,5 cm do wartości 62-65HRC, oraz napawany węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka
- Pierścienie ruchome ze stali nierdzewnej utwardzanej, tak aby nie dochodziło do ich zużywania
- Grubość pierścieni nie mniejsza niż 3 mm
- W prasie brak elementów wymiennych szybkozużywających się
- Flokulator dwukomorowy, wykonanie stal nierdzewnej, w komorze flokulatora sonda do stałego pomiaru poziomu osadu, sygnał 4-20 mA, mieszadła obustronnie łożyskowane, łożyska niekorodujące, obroty mieszadła drugiej komory regulowane w sposób płynny, komora flokulatora wyposażona w układ separacji wstępnej osadu, flokulator wyposażony w transparentne uchylne rewizje umożliwiające na bieżąco obserwację procesu flokulacji
- Wszystkie elementy prasy wytrawiane w kąpeli kwaśnej. Rama prasy oraz flokulator w celu podwyższenia odporności na czynniki korozyjne dodatkowo poddana procesowi szkiełkowania.
- Prasa powinna być wyposażona jest w osłony boczne oraz osłony wszelkich części ruchomych zgodnie z wymogami bezpieczeństwa, osłony prasy zdejmowane ze stali nierdzewnej polerowanej
- Pompa osadowa śrubowa osadu oraz pompa dozująca flokulant powinna być o płynnej regulacji wydatku za pomocą falownika
- Urządzenie przystosowane do pracy ciągłej 24/24 h.

3.1.8. Pompy śrubowe

Pompy śrubowe do osadów powinny spełniać następujące wymagania:

- Pompy winny być dostarczone wraz z silnikiem, reduktorem, sprzęgłem, podstawą pod pompę i silnik, oraz z niezbędnymi osłonami
- Konstrukcja pompy i rodzaj stosowanego elastomeru winny być dostosowane do rodzaju tłoczonego medium i jego temperatury

Napęd pompy powinien spełniać następujące wymagania:

- klasa szczelności silnika, min. IP55
- klasa izolacji F

Pompy pracujące na osadach, w których mogą znajdować się części stałe, włókna, grubsze zanieczyszczenia, itp. należy dodatkowo wyposażyć w maceratory.

Wymagania materiałowe: korpus z żeliwa GG25, rotor ze stali kwasoodpornej 0H18N9 lub ze stali gatunku nie gorszego jak 1.4021 i 1.2436, lub innej równorzędnej, stator z nitrilkauczuku (NBR) lub innego równorzędnego materiału, walek przegubu - stal kwasoodporna H17N13M2T lub jej odpowiednik wg innych norm.

3.2. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ

3.2.1. *Pomiar przepływu*

Metoda pomiarowa elektromagnetyczna

- maksymalny błąd: 0,5 % \pm 1[mm]
- przepływomierz w wykonaniu do pomiaru cieczy z dużą zawartością suchej masy
- odporna na ścieranie wykładzina poliuretanowa
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- brak spadków ciśnienia na przepływomierzu
- detekcja pustego rurociągu oraz niepełnego przepływu

3.2.2. *Pomiar stężenia tlenu*

Metoda pomiarowa amperometryczna

- maksymalny błąd: 1%
- sonda wykonana ze stali 1.4435
- elektrody wykonane ze srebra i platyny
- długość czujnika 120 mm, średnica 12 mm
- gwint PG13,5
- odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, IP68
- automatyczna kompensacja temperatury

3.2.3. *Metoda bezkontaktowa radarowa (mikrofalowa)*

- błąd pomiaru \pm 5 mm
- zakres pomiarowy do 5 m
- uruchomienie i konfiguracja poprzez Bluetooth® (połączenie szyfrowane) za pomocą darmowej aplikacji dostępnej w języku polskim na Android® oraz IOS®
- stopień ochrony IP66/68 (NEMA4x/6P)
- materiał obudowy czujnika PVDF
- przyłącze procesowe gwintowe G1-1/2" z PVDF
- czas odpowiedzi $t_{90} < 3$ s
- częstotliwość pracy 26 GHz
- zintegrowany przewód o długości 10 m
- temperatura medium od -40°C do +60°C
- praca w ciśnieniu od -1 do 3 bar

3.2.4. *Pomiar potencjału redox*

- maksymalny błąd: 1mV
- kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury
- odporna na zabrudzenia diafragma z PTFE
- ciśnienie: do 16 bar abs
- odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, IP68

3.2.5. *Pomiar temperatury:*

- główka: DIN 43729, forma B.
- średnica osłony: 9mm, 316L/14404,
- przyłącze G1/2" 316Ti,
- wymienny wkład, średnica wkładu 6mm

-
- czujnik: 1xPt100 kl.A, 4 przewody.
 - zakres pomiaru temp.: -50...400 °C.

3.2.6. *Przetwornik uniwersalny*

- otwarty protokół komunikacyjny
- indywidualny wyświetlacz LCD
- przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych
- zasilanie: 230 V
- wejście: czujniki cyfrowe
- temperatura pracy -20...40 [°C]
- menu w języku polskim

3.3. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI ARMATURY

3.3.1. *Zasuwy nożowe*

- konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bezgniazdowa;
- ciśnienie pracy standardowe zgodnie z kartą katalogową;
- domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej;
- owiercenie kołnierzy - wg normy PN-EN 1092-2;
- zastosowanie - ścieki kanalizacyjne do temp. max. 80°C;
- możliwość opcjonalnego zamontowania skrobaków noża, deflektora przepływu i przysłony regulacyjnej typu V;
- napęd zasuw: kółko ręczne, napęd elektryczny lub napęd pneumatyczny
- korpus: płyty dolne - z żeliwa szarego (GG-25), chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
- konstrukcja podtrzymująca napęd: płyty górne - ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
- płyty górne posiadają nacięcie umożliwiające określenie pozycji noża;
- płyty górne stanowią osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
- trzpień wznoszący lud niewznoszący - ze stali nierdzewnej AISI 316;
- nakrętka trzpienia - brąz o podwyższonej wytrzymałości;
- kółko ręczne – ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
- nóż zasuw – ze stali kwasoodpornej AISI 316, w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- uszczelnienie obwodowe z gumy NBR, nawulkanizowanej na metalowym rdzeniu wzmacniającym;
- uszczelnienie dławicowe z gumy NBR, z możliwością regulacji docisku;
- możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuw z rurociągu (opcjonalnie bez demontażu płyt górnych przy zasuwie z trzpieniem wznoszącym)

3.3.2. *Łączniki kołnierzowo-kielichowe*

- konstrukcja: równoprzelotowy, kołnierzowo-kielichowy,
- korpus: stal z powłoką ochronną z farb epoksydowych o grubości min. 250 µm;
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2;
- zakres średnic typoszeregu: DN 350 - 1200 mm;
- śruby łączące: stalowe ocynkowane lub ze stali kwasoodpornej
- uszczelnienie kielicha: uszczelka wargowa z gumy EPDM;
- uszczelnienie realizowane dzięki zmianie ułożenia uszczelki, a nie ich zginięciu;
- zastosowanie: do połączeń rur żeliwnych, stalowych, GRP i PVC;
- tolerancja zewnętrznej średnicy rury +2/-5mm;
- odchylenie liniowe dla jednego kielicha: <DN600mm ± 4°, DN700/800mm ± 3°, DN900/1200mm ± 2°

3.3.3. Zawory zwrotne, kulowe

- zabudowa: kołnierzysta wg normy DIN 3202, F6;
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN1092-2;
- szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: 1,1 x PN,
- wytrzymałość korpusu: 1,5 x PN,
- prędkość przepływu potrzebna do pełnego otwarcia: max 1,5 m/sek.
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-40), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK - RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- siedzisko kuli w korpusie toczzone;
- zawór z pełnym przelotem w pozycji otwartej; podczas przepływu medium kula musi znajdować się zawsze ruchu wirowym;
- zawór z możliwością stosowania w pozycji pionowej i poziomej;
- śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;

4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH PROCESU PRZERÓBKİ OSADÓW

4.1. ISTNIEJĄCY ZBIORNIK ZAGĘSZCZACZA OSADU "ZB", OB.-R10

Ze względu na realizację inwestycji w 2 etapach, wymagane będzie tymczasowe wykorzystanie istniejącego układu w celu pobierania osadu do procesu gospodarki osadowej.

Osad nadmierny z istniejącego osadnika wtórnego podawany jest istniejącym układem technologicznym do istniejącego zagęszczacza osadu, Ob.-R10, który zostanie wyposażony w sondę radarową poziomą. Zagęszczony osad odbierany jest istniejącym rurociągiem do istniejącego budynku odwadniania Ob.-P6, gdzie przewiduje się podłączenie nowego tymczasowego rurociągu tłocznego podającego osad układem pompowym osad nadmierny do projektowanej stacji mechanicznego odwadniania zlokalizowanej w budynku Ob.-B9. Włączenie procesu zagęszczania osadu po napełnieniu zagęszczacza i włączenie pompy osadu. Po opróżnieniu zbiornika następuje wyłączenie układu przy pomocy sondy radarowej. Istniejące obiekty zostaną doposażone w następujące urządzenia technologiczne.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Sonda radarowa poziomu R10/SRA-01	1 szt.
– Czujnik radarowy poziomu	z = 0 – 5 m
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem 4-20 mA	U = 230 V
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do sondy	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl.	
– Wyłącznik pływakowy R10/PL-01+PL-02	2 szt.
⇒ Pompa sucha osadu P6/PS-01	1 szt.
– Wydajność maksymalna	Q _h = 30 m ³ /h, H = 10 m
– Typ wirnika / Średnica	o swobodnym przepływie /DN80
– Moc zainstalowana	P ₁ = 5,0 kW
– Moc pobierana	P ₂ = 4,0 kW
– Pompa przystosowana do pracy w osadzie SM = 1 %	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS – komplet	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał – armatura, redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty / Stal 1.4301 / 1 kpl.	
– Zasuwa nożowa ręczna P6/ZN-01+P6/ZN-02 , DN100	1 szt.
– Zawór zwrotny P6/ZZ-01 , DN100	1 szt.
⇒ Macerator / rozdrabniacz P6/MC-01	1 szt.
– Wydajność maksymalna	Q _h = 30 m ³ /h
– Prędkość obrotowa	o = 50 RPM

- Moc zainstalowana $P_1 = 2,2 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
- Moc pobierana $P_2 = 1,5 \text{ kW}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MC – komplet 1 kpl.
- Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał – armatura, redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty / Stal 1.4301 / 1 kpl.
- ⇒ Rurociąg tłoczny DN125 /Stal gat. 1.4301/PEHD 1 kpl.

Wszystkie urządzenia technologiczne urządzeń pomocniczych zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

- ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **P6/RT-01** 1 kpl.
- Zasilanie urządzeń technologicznych 1 kpl.
- System sterowania i automatyki 1 kpl.
- ⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w pomieszczeniu
- Kable zasilające 1 kpl.
- Kable sterownicze 1 kpl.

4.2. MAGAZYN DEZINTEGRATU "MD", OB.-B8.1

Osad nadmierny zagęszczony mechanicznie podawany będzie pompą do zbiornika magazynu dezintegratu „MD”, gdzie będzie napowietrzany w celu eliminacji powstawania odorów i cyklicznie podawany do Higienizatora długotrwałego „HD”. W tym celu przewiduje się budowę zbiornika dwu komorowego o średnicy $D = 10,0 \text{ m}$ i wysokości czynnej $H = 5,5 \text{ m}$, który wyposażony będzie w wewnętrzną komorę żelbetową o średnicy $D = 5,0 \text{ m}$ do której podawany będzie osad zagęszczony.

Nadmiar powietrza złownego ze zbiornika odprowadzany będzie rurociągiem powietrza do adsorbera kanałowego wypełnionego węglem aktywnym.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	1 szt.
– Wymiary	$D \times H = 5,0 \text{ m} \times 6,0 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 5,1 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = \text{ok. } 100 \text{ m}^3$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Układ napowietrzania zbiornika B8.1/UD-10.01 z dyfuzorami	1 kpl.
– Maksymalna wydajność układu	$Q_p = 120 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
– Ilość dyfuzorów	$i = 20 \text{ szt.}$
– Efektywna średnica napowietrzania	$D = 280 \text{ mm}$
– Zalecane obciążenie powietrzem	$Q_N = 6 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{szt.}$
– Materiał membrany	EPDM
– Strata ciśnienia	$dp = 1 - 2 \text{ kPa}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do układu	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów /Stal 1.4301/ 20 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/ Stal 1.4301 /1 kpl.	
⇒ Pompa osadu zagęszczonego B8.1/PS-10.01	1 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 25,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 7,5 \text{ m}$;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,80 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,25 \text{ kW}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN65
– Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01	1 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu – Stal A2 /1 kpl.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa dla urządzeń B8.1/RS-10.01	1 kpl.
⇒ Sonda radarowa pozioma B8.1/SRA-10.01	1 szt.
– Czujnik radarowy poziomy	$z = 0 - 5 \text{ m}$

– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C 4-20 mA	U = 230 V
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SRA-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl.	
– Wyłącznik pływakowy B8.1/PL-10.01+PL-10.02	2 szt.
⇒ Podnośnik ręczny do wyciągania pompy	1 szt.
– Udźwig	100 kg
– Wykonanie	Stal 1.4301
⇒ Adsorber kanałowy B8.1/FI-10.01	2 szt.
– Wydajność (praca normalna)	Q _p = 100 m ³ /h
– Średnica	Ø110/ TWS / PEHD
– Wypełnienie	węgiel aktywny

4.3. HIGIENIZATOR DŁUGOTRWAŁY "HD", OB.-B8.2

Zbiornik higienizatora długotrwałego o parametrach poniżej wykonany z betonu, przykryty stopem, wyposażony we włączy otwór w celu mocowania mieszadła wolno-obrotowego. Ze względu na utrzymanie temperatury procesu, zbiornik będzie dodatkowo ocieplony.

Nadmiar powietrza złownego z reaktorów odprowadzany będzie rurociągiem powietrza do układu dezodoryzacji. Osad (produkt) z procesie odprowadzany będzie grawitacyjnie do zbiornika magazynowego produktu.

<u>Parametry inżynierskie zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	D × H = 10,0 m × 8,0 m
– Maksymalna wysokość robocza	h = 7,0 m
– Maksymalna pojemność robocza	V = 550 m ³
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ napowietrzania B8.2/UD-11.01 z dyfuzorami	1 kpl.
– Maksymalna wydajność układu	Q _p = 300 m ³ /h, p = 1 bar
– Długość / Średnica / Materiał	L = 18 m / DN65 / Stal 1.4301
– Ilość dyfuzorów średnio-pęcherzykowych	i = 50 szt.
– Efektywna średnica napowietrzania	D = 280 mm
– Zalecane obciążenie powietrzem	Q _N = 6 m ³ _{pow} /h × szt.
– Materiał membrany	EPDM
– Strata ciśnienia	dp = 1 – 2 kPa
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do układu powietrza	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów /Stal 1.4301/ 50 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/ Stal 1.4301 /1 kpl.	
⇒ Mieszadło pionowe wolno-obrotowe B8.2/MI-11.01	1 szt.
– Średnica śmigła	Ø = 2.400 mm
– Liczba łopat	i = 3 szt.
– Moc zainstalowana	P ₁ = 7,5 kW
– Moc pobierana	P ₂ = 5,0 kW
– Siła osiowa	F = ok. 3.000 N
– Ciężar	m = ok. 1050 kg
– Urządzenie do współpracy z falownikiem	
– Mieszadła przystosowane do pracy w osadzie SM = 5 % o temperaturze do 60 °	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01	1 kpl.
– Śruby montażowe do betonu – A2, Uchwyty – Stal 1.4301 / 1 kpl.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa mieszadła B8.2/RS-11.01	1 kpl.
⇒ Czujnik do pomiaru temperatury B8.2/ST-11.01	1 kpl.
– Czujnik temperatury	z = 10 – 60 °C

– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C, 4-20 mA	U = 230 V
– Zestaw montażowy i instalacyjny do ST-01	1 kpl.
⇒ Sonda radarowa poziomu B8.2/SRA-11.01	1 szt.
– Czujnik radarowy poziomu	z = 0 – 5 m
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C 4-20 mA	U = 230 V
– Zestaw montażowy i instalacyjny do SRA-11	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do czujników	2 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociagi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl.	
⇒ Układ odprowadzania osadu	1 szt.
– Zasuwa nożowa z napędem B8.2/ZA-11.01	1 szt.
– Wydajność układu	$Q_h = 20 - 40 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica/Materiał	Ø110/PEHD
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,75 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,40 \text{ kW}$
⇒ Adsorber kanałowy B8.2/FI-11.01÷FI-11.02	2 szt.
– Wydajność (praca normalna)	$Q_p = 30 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wydajność (praca awaryjna)	$Q_p = 300 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	Ø200/ TWS / PEHD
– Wypełnienie	węgiel aktywny

4.4. MAGAZYN PRODUKTU „MP”, OB.-B8.1

Osad po procesie auto-termicznej stabilizacji i higienizacji magazynowany będzie w zbiorniku magazynu produktu „MP” (stanowiącego zewnętrzny pierścień) w postaci płynnej a następnie podawany na stacji mechanicznego odwadniania osadu lub wywożony w postaci płynnej do zagospodarowania rolniczego.

W tym celu zewnętrzny pierścień komory zbiornika o średnicy $D_z = 10,0 \text{ m}$ i wysokości czynnej $H = 6,0 \text{ m}$ wyposażona będzie w układ cyklicznego mieszania i odprowadzania wód nad osadowych.

Nadmiar powietrza złowionego ze zbiornika odprowadzany będzie rurociągiem powietrza do adsorbera kanałowego wypełnionego węglem aktywnym.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	$D_z/D_w \times H = 10,0 / 5,5 \text{ m} \times 6,0 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 5,1 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = 279 \text{ m}^3$
<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Mieszadło zatapialne B8.1/MI-10.01÷MI-10.02	2 szt.
– Średnica śmigła	Ø = 300 mm, stal kwasoodporna
– Obroty	$n = 920 \text{ min}^{-1}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,0 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,8 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01	2 kpl.
– Prowadnica mieszadła 50×50 mm - Stal 1.4301 /1 kpl., Śruby montażowe do betonu – A2 /1 kpl., Uchwyty, Łańcuch prowadzący - Stal 1.4301 /1 kpl.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa dla urządzeń B8.1/RS-10.02	1 kpl.
⇒ Podnośnik ręczny do wyciągania mieszadła	1 szt.
– Udźwig	100 kg
– Wykonanie	Stal 1.4301
⇒ Sonda radarowa poziomu B8.1/SRA-10.02	1 szt.
– Czujnik radarowy poziomu	z = 0 – 5 m
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem 4-20 mA	U = 230 V

⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do sond	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociagi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl.	
– Wyłącznik pływakowy B8.1/PL-10.03÷PL-10.04	2 szt.
⇒ Sonda do pomiaru temperatury B8.1/ST-10.02	1 kpl.
– Czujnik temperatury	$z = 10 - 60\text{ }^{\circ}\text{C}$
⇒ System do odbioru osadu B8.1/OO-10.01	1 kpl.
– Wydajność układu odbioru osadu	$Q_o = 20\text{ m}^3/\text{h}$
– Szybkozłącze do podłączenia wozu DN100	1 szt.
– Zasuwa nożowa ręczna B8.1/ZR-10.01	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.
– Materiał - redukcje, kolana, rurociagi DN100 /Stal 1.4301 / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu – Stal A2 /1 kpl.	
⇒ Adsorber kanałowy B8.1/FI-10.02	2 szt.
– Wydajność (praca normalna)	$Q_p = 30\text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	$\varnothing 110/\text{TWS / PEHD}$
– Wypełnienie	węgiel aktywny

4.5. POMIESZCZENIE TECHNICZNE DLA PROCESU, Ob.-B9.2

Urządzenia technologiczne dla procesu usytuowane będą w wydzielonym pomieszczeniu technicznym wyposażonym w wentylację mechaniczną wyciągową, doprowadzenie zasilania oraz kanalizację sanitarną.

Wypożyczenie generatora tlenu	1 kpl.
⇒ Generator tlenu B9.2/GT-11.01	1 kpl.
– Wydajność tlenowa	$MO_{\max} = \text{ok. } 50\text{ kgO}_2/\text{h}$
– Wydajność objętościowa	$QO_{\max} = \text{ok. } 38\text{ Nm}^3/\text{h}$
– Wymagana czystość tlenu	$p = 93\% \pm 1\%$
– Koncentrator tlenu	1 szt.
– Ilość kolumn PSA	$i = 2\text{ szt.}$
– Wymagana jakość powietrza zgodnie z normą	ISO 8571.:2010.2.4.1.
– Ciśnienie powietrza na zasilaniu	$p_1 = 6\text{ bar}$
– Ciśnienie tlenu	$p_2 = 4\text{ bar}$
– Sprężarka powietrza B9.2/SS-11.01	1 szt.
– Wydajność	$Q = 7\text{ m}^3/\text{min}$ przy $p = 7,0\text{ bar}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 37\text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 30\text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$Lo = 69\text{ dB}$
– Separator cyklonowy	1 szt.
– Wydajność	$Q = 7\text{ m}^3/\text{min}$
– Stopień separacji	$p = 97 - 99\%$
– Osuszacz chłodniczy B9.2/OS-11.01	1 szt.
– Wydajność	$Q = 7\text{ m}^3/\text{min}$
– Temp. otoczenia (min/max)	$3^{\circ}\text{C} / 50^{\circ}\text{C}$
– Zasilanie	$U = 230\text{ V}$
– Max. moc pobierana	$P_2 = 0,61\text{ kW}$
– Ciężar	$m = 251\text{ kg}$
– Pakiet filtrów do separacji aerozoli	1 szt.
– Wydajność	$Q = 7\text{ m}^3/\text{min}$
– Porowatość filtra 1	$e = 1\text{ micron}$
– Porowatość filtra 2	$e = 0,01\text{ micron}$
– Strata ciśnienia	$dp < 0,05\text{ bar}$

- Nadciśnienie max./min. $p = 16 \text{ bar} / 2 \text{ bar}$
- Zbiornik sprężonego powietrza **B9.2/ZB-11.01** 1 szt.
- Pojemność minimalna $V = 1.500 \text{ l}$
- Nadciśnienie robocze $p = 11 \text{ bar}$
- Temperatura pracy $T = -20^\circ\text{C}$ do $+50^\circ\text{C}$
- Wykonanie powierzchnie zewnętrznie malowane
- Zbiornik sprężonego tlenu **B9.2/ZB-11.02** 1 szt.
- Pojemność minimalna $V = 1.500 \text{ l}$
- Nadciśnienie robocze $p = 11 \text{ bar}$
- Temperatura pracy $T = -20^\circ\text{C}$ do $+50^\circ\text{C}$
- Wykonanie powierzchnie zewnętrznie malowane
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny 1 kpl.
- Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 / 1 kpl., Materiał – armatura, redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty / 1 kpl.
- ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **B9.2/RT-11.1** 1 kpl.
- Zasilanie urządzeń technologicznych 1 kpl.
- System sterowania i automatyki 1 kpl.
- ⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia generatora tlenu
- Kable zasilające 1 kpl.
- Kable sterownicze 1 kpl.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

- ⇒ Pompa cyrkulacyjna **B9.2/PC-11.01** 1 szt.
- Wydajność maksymalna $Q_h = 330 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 8 \text{ m}$
- Typ wirnika / Średnica o swobodnym przepływie / DN150
- Obroty $n = 1.500 \text{ min}^{-1}$
- Moc zainstalowana $P_1 = 15,0 \text{ kW}$
- Moc pobierana $P_2 = 9,4 \text{ kW}$
- Pompa przystosowana do pracy w osadzie SM = 5 % o temperaturze do 60°
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PC-11 – komplet 1 kpl.
- Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 / 1 kpl., Materiał – armatura, redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty / Stal 1.4301 / 1 kpl.
- Zasuwa nożowa ręczna **B9.2/ZR-11.01÷ZR-11.02**, DN250 1 szt.
- Awaryjna zasuwa ręczna **B9.2/ZR-11.12÷ZR-11.22**, DN50 1 szt.
- ⇒ Rurociąg cyrkulacyjny DN250 / Stal gat. 1.4301 1 kpl.
- Rurociąg ssawny DN250, Ocieplenie $s \sim 5 \text{ cm}$, pianka poliuretanowa, Długość $L \sim 20 \text{ m}$
- Rurociąg tłoczny DN250, Ocieplenie $s \sim 5 \text{ cm}$, pianka poliuretanowa, Długość $L \sim 20 \text{ m}$
- Redukcja DN250 / DN150 / 2 szt.
- ⇒ Kontaktor tlenowy **B9.2/KT-11.01** 1 kpl.
- Wydajność hydrauliczna $Q_{h\max} = 330 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wydajność tlenowa $Q_{o\max} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 4 \text{ bar}$
- Strata ciśnienia $dp = 3 - 6 \text{ kPa}$
- Zalecane obciążenie dyfuzora $Q_N = 10 \text{ m}^3/\text{h} \times m$
- Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 / 1 kpl., Materiał – armatura, redukcje, kolana, rurociągi DN150, uchwyty / Stal 1.4301 / 1 kpl.
- ⇒ Sonda do pomiaru tlenu **B9.2/SO-11.01** 1 kpl.
- Czujnik pomiarowy $z = 0 - 10 \text{ mg/dm}^3$
- Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C, 4-20 mA $U = 230 \text{ V}$
- Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01 1 kpl.
- ⇒ Sonda do pomiaru potencjału redox oraz odczynu **B9.2/SPR-11.01** 1 kpl.
- Czujnik pomiarowy ORP $z = -500 - +500 \text{ mV}$
- Czujnik pomiarowy pH $z = 4 - 10 \text{ pH}$
- Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C, 4-20 mA $U = 230 \text{ V}$

- Zestaw montażowy i instalacyjny do SPR-01 1 kpl.

Powietrze dla napowietrzania zbiornika dezintegratu oraz awaryjne napowietrzanie zbiornika reaktora dostarczane będzie ze stacji dmuchaw z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cyklach czasowych. Instalacja napowietrzania doprowadzona z budynku rurociągiem tłocznym powietrza.

Wypozażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza B9.2/UD-10	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 1,0$ bar	$Q_{Pmax} = 300 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
– Materiał	DN100/OC
– Ciśnieniomierz	$Z = 0 - 1$ bar
– Odprowadzenie kondensatu B9.2/ZM-10.01	1 szt.
– Kłapa dla układu z napędem B9.2/KL-10.01÷KL-10.02	2 szt.
⇒ Dmuchawa rotacyjna B9.2/DM-10.01	1 szt.
– Wydajność dmuchawy (praca normalna)	$Q_p = 126 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$, $p = 0,5$ bar
– Wydajność dmuchawy (praca awaryjna)	$Q_p = 280 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$, $p = 0,85$ bar
– Moc silnika	$P_1 = 11,0$ kW
– Moc pobierana (praca normalna)	$P_2 = 3,0$ kW
– Moc pobierana (praca awaryjna)	$P_2 = 9,4$ kW
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o < 70$ dB
– Urządzenie współpracujące z falownikiem	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.	

Dla zabezpieczenie rozbiór powietrza oraz w celu chłodzenia zainstalowanych urządzeń, wymagane będzie wyposażenie pomieszczenia w wentylator wyciągowy. Wymagana wydajność wentylatora nawiewnego wynosi ok. $Q_{\text{pow}} = 4.000 \text{ m}^3/\text{h}$. Zakładano, iż układ pracować będzie w sytuacji nadmiaru ciepła w okresie letnim. Sterowanie wentylacją wywiewną na podstawie czujnika temperatury zainstalowanym w pomieszczeniu.

Wypozażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Wentylator wyciągowy B9.2/VE-10.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_p = 4.000 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$, $p = 150$ Pa
– Moc silnika	$P_1 = 0,64$ kW
– Moc pobierana	$P_2 = 0,40$ kW
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o < 70$ dB
– Czujnik temperatury	$T = -20 \dots +50$ °C

Uwaga: Pomieszczenie wyposażone w system wentylacji grawitacyjnej nawiewnej (kratka wentylacyjna o powierzchni efektywnej min. $2 \text{ szt.} \times 0,7 \text{ m}^2$) oraz w układ odprowadzenia ciepłego powietrza z pomieszczenia lub wykorzystania go do ogrzewania pomieszczeń technologicznych zgodnie z projektem instalacji sanitarnych i wentylacji wg. odrębnego opracowania.

Wszystkie urządzenia technologiczne urządzeń pomocniczych zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

Wypozażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza B9.2/RT-10	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w pomieszczeniu	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

Wszystkie urządzenia technologiczne procesu higienizacji osadu zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza B9.2/RT-11	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w pomieszczeniu	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH PROCESU ZAGĘSZCZANIA I ODWANIANIA OSADU

5.1. STACJA MECHANICZNEGO ZAGĘSZCZANIA OSADU, OB.-B9.1

Do zagęszczania osadu nadmiernego wykorzystano zagęszczacz bębnowy, który znajdować się będzie w budynku technicznym oczyszczalni ścieków. Osad nadmierny pobierany ze zbiornika podawany będzie pompą śrubową do bębna zagęszczacza. System czujników kontroluje pracę całego urządzenia oraz zabezpiecza zatrzymanie w przypadkach awaryjnych. Tablica kontrolna steruje również pracą pompy osadu i zespołem przygotowania i dozowania flokulantu. Pompa transportująca osad do zagęszczania wraz z pompą osadu zagęszczonego dostarczona będzie w komplecie z urządzeniem i układem sterowania. W celu płukania taśmy zagęszczającej wymagane będzie doprowadzenie do budynku wody technologicznej o wydajności ok. 6 m³/h

Uwaga: Dla zabezpieczenie wentylacji i warunków sanitarnych w pomieszczeniu wymagane będzie wyposażenie pomieszczenia w system wentylacji grawitacyjnej oraz mechanicznej wg. oddzielnego opracowania.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Zagęszczacz bębnowy osadu B9.1/ZG-12.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 15 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica bębna	$F = 2 \times 600 \text{ mm}$
– Moc zainstalowana urządzenia	$P_1 = 0,75 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,5 \text{ kW}$
– Pompa płuczająca taśmy	$Q_h = 6 \text{ m}^3/\text{h}, p = 4 \text{ bar}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,7 \text{ kW}$
– Czas trwania zagęszczania	5 dni w tygodniu / 12 godz.
⇒ Układ nadawy z pompa osadu B9.1/PD-12.01	1 szt.
– Wydajność	$Q = 4 \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 5,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 2,5 \text{ kW}$
– Płynna regulacja wydajności za pomocą wariatora	
– Zawór odcinający ręczny B9.1/ZR-12.01	1 szt.
⇒ Przeptywomierz elektromagnetyczny osadu B9.1/PM-12.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 10 \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	DN100
⇒ Układ odbioru osadu zagęszczonego z pompą B9.1/PD-12.03	1 szt.
– Wydajność	$Q = 2 \div 4 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,1 \text{ kW}$
– Płynna regulacja wydajności za pomocą wariatora lub falownika sterowana od poziomu osadu w leju za pomocą sondy	
⇒ Dezyntegrator pozytywny B9.1/DP- 12.01	1 kpl.
– Wydajność	$Q_h = 3 \text{ m}^3/\text{h}$

- Średnica × Długość DN100 × 1500
- Odwodnienie osadu $\alpha = 5 \%$
- Moc zainstalowana $P_1 = 0,03 \text{ kW}$
- Moc pobierana $P_2 = 0,03 \text{ kW}$
- Rura wysokiego napięcia ze stali kwasoodpornej 1.4571
- Elektrody wewnętrzne w otulinie polietylenowej
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do stacji ZG-01 1 kpl.
- Zestaw śrub montażowych do betonu - stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociagi, uchwyty dla PVC/PEHD/ Stal 1.4301 /1 kpl.
- ⇒ Automatyczna stacja przygotowania flokulantu **B9.1/SF-12.01** 1 kpl.
- Medium flokulant w formie emulsji
- Zbiornik do przygotowania flokulantu $i = 1 \text{ szt.}$
- Mieszadło szybkoobrotowe 1 szt.
- Moc zainstalowana $P_1 = 0,55 \text{ kW}$
- Moc pobierana $P_2 = 0,15 \text{ kW}$
- Pompa do emulsji z płynną regulacją 1 szt.
- Wydajność $Q_h = 16 \text{ l/h}$
- Moc zainstalowana $P_1 = 0,30 \text{ kW}$
- Moc pobierana $P_2 = 0,15 \text{ kW}$
- Zespół dostarczania wody w skład którego wchodzi rotametr, zawór elektromagnetyczny, reduktor ciśnienia, czujnik poziomu flokulantu
- Zawór odcinający ręczny **ZR- B9.1/12.03** 1 szt.
- ⇒ Układ dozowania flokulantu z pompą flokulantu **B9.1/PD-12.02** 1 szt.
- Wydajność $Q = 0,2 \div 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowana $P_1 = 0,37 \text{ kW}$
- Moc pobierana $P_2 = 0,25 \text{ kW}$
- Płynna regulacja wydajności pompy za pomocą wariatora
- Zawór odcinający ręczny **B9.1/ZR-12.02** 1 szt.
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-01 1 kpl.
- Uchwyt dla pompy - Stal 1.4301 /1szt., Zestaw śrub montażowych - stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociagi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.

Wszystkie urządzenia technologiczne procesu mechanicznego zagęszczania osadu zasilane i sterowane będą ze wspólnej szafki elektryczno sterowniczej.

Wypożyczenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza zagęszczacza B9.1/RT-12	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń i wyposażenia technologicznego	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowa wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

Urządzenia technologiczne stacji przygotowania i dozowania flokulantu zasilane i sterowane będą ze wspólnej szafki elektryczno sterowniczej.

Wypożyczenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza stacji flokulantu B9.1/RT-12.01	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń i wyposażenia technologicznego	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowa wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

5.2. STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU, OB.-B9.1

Do odwadniania osadu wykorzystano prasę śrubowo - talerzową uzyskującą maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu, która znajdować się będzie w budynku mechanicznego odwadniania. Ze względów bezpieczeństwa pracy projektuje się prasę w wykonaniu dwugłowicowym, tak aby w przypadku awarii jednej głowicy istniała możliwość pracy ze zwiększonym wydatkiem, lub w wydłużonym okresie czasu na drugiej głowicy

Osad nadmierny zagęszczony w zbiorniku osadu podawany jest pompą. Pompa transportująca osad do odwodnienia dostarczona będzie w komplecie z prasą i układem sterowania. Osad odwodniony odbierany będzie pompą śrubową podawany do wiaty magazynowej osadu.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Prasa śrubowo – talerzowa B9.1/PST-13.01 z flokulatorem	1 szt.
– Wydajność hydrauliczna prasy	$Q_{hmax} = 3 - 6 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wydajność masowa	$M_h = 70 - 150 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$
– Wydajność średnia	$M_{h\bar{s}} = 100 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$
– Czas trwania prasowania	5 dni w tygodniu / 12 godzin pracy
– Ilość głowic odwadniających	$i = 2 \text{ szt.}$
– Średnica śruby odwadniającej	$\phi 240 \text{ mm}$
– Maksymalna prędkość obrotowa	$\omega = 7 \text{ obr./min}$
– Stężenie zawiesiny w odcieku	$s = 300 - 500 \text{ mg}/\text{dm}^3$
– Moc zainstalowana prasy	$P_1 = 2 \times 1,1 \text{ kW} = 2,2 \text{ kW}$
– Moc zainstalowana flokulatora	$P_1 = 2 \times 0,55 \text{ kW} = 1,1 \text{ kW}$
– Moc zainstalowana pompy odcieku	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$
– Razem moc zainstalowana	$P_1 = 3,85 \text{ kW}$
– Razem moc pobierana	$P_2 = 2,60 \text{ kW}$
– Wykonanie	Stal 1.4031
⇒ Układ podawania nadawy z pompą osadu B9.1/PD-13.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 2,0 \div 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,2 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,5 \text{ kW}$
– Płynna regulacja pompy z wariatorem lub falownikiem	
⇒ Przepływomierz elektromagnetyczny osadu B9.1/PM-13.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 3 \div 10 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	DN65
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PST-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych A2 /1 kpl., Instalacja - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.	
⇒ Układ kondycjonowania i koagulacji osadu B9.1/KD-13.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
– Objętość zbiornika	$V = 60 \text{ dm}^3$
– Moc zainstalowana mieszadła	$P_1 = 2 \times 0,25 \text{ KW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,30 \text{ kW}$
⇒ Pompka dozująca B9.1/PD-13.03÷PD-13.04	2 szt.
– Maksymalna wydajność pompki	$Q_m = 2 - 30 \text{ l/h}$, $p_{max} = 2 \text{ bar}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ KW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,15 \text{ KW}$
– Średnica rurociągu tłocznego	DN20
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do KD-01	1 kpl.
– Uchwyty - podpory dla pompy dozującej - Stal 1.4301/1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl. Rurociąg tłoczny DN20/PVC/PEHD/1 kpl.	
– Awaryjny zawór odcinający ręczny /2 szt.	
⇒ Automatyczna stacja przygotowania flokulantu B9.1/SF-13.01	1 kpl.
– Medium	flokulant w formie proszku lub emulsji

- Zbiornik do przygotowania flokulantu i = 3 komorowy
- Dozownik proszku 1 szt.
- Moc zainstalowana $P_1 = 0,37 \text{ kW}$
- Moc pobierana $P_2 = 0,20 \text{ kW}$
- Mieszadło szybkoobrotowe 3 szt.
- Moc zainstalowana $P_1 = 2,57 \text{ kW}$
- Moc pobierana $P_2 = 1,5 \text{ kW}$
- ⇒ Pompa dozowania flokulantu **B9.1/PD-13.02** 1 szt.
- Wydajność $Q_h = 0,5 \div 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowana $P_1 = 0,75 \text{ kW}$
- Moc pobierana $P_2 = 0,50 \text{ kW}$
- Płynna regulacja pompy z wariatorem lub falownikiem
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-01 1 kpl.
- Uchwyt dla pompy - stal 1.4031 / 1 szt., Zestaw śrub montażowych - stal A2 /1 kpl., Instalacja - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl.
- Zawór odcinający ręczny ZR-13.03 /1 szt.
- ⇒ Układ podawania osadu odwodnionego z pompą **B9.1/PD-13.05** 1 szt.
- Wydajność $Q_h = 0,4 \div 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowana $P_1 = 4,0 \text{ kW}$
- Moc pobierana $P_2 = 2,5 \text{ kW}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny 1 kpl.
- Uchwyty, podpory udźwig 200 kg – stal 1.4031 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl.
- Zawór odcinający ręczny ZR-13.04 /1 szt.

Osad pod wiatę transportowany będzie rurociągiem osadu wykonany ze stali nierdzewnej DN200 wyposażonego w zasuwę nożową z napędem ręcznym ZR-13.01÷ZR-13.03 wg. oddzielnego opracowania.

Wszystkie urządzenia technologiczne mechanicznego odwadniania osadu zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza prasy B9.1/RT-13	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych odwadniania osadu	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w pomieszczeniu zgodnie ze Schematem strukturalnym instalacji elektrycznych i automatyki	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowa wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

Wszystkie urządzenia technologiczne stacji przygotowania i dozowania flokulantu zasilane i sterowane będą ze wspólnej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza stacji B9.1/RT-13.01	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń i wyposażenia technologicznego	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowa wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

5.3. HALA MAGAZYNOWA, OB.-9.3

W celu karencyjnego magazynowania osadu po procesie, przewiduje się wykorzystanie wiaty magazynowej, w której czasowo składowany będzie produkt. Przewidziano magazynowanie osadu w okresie min. do 6 miesięcy, co jest wystarczające dla umożliwienia jego późniejszego zagospodarowania przyrodniczego.

Osad pod wiatrę rozprowadzony będzie rurociągiem osadu wykonany ze stali nierdzewnej DN200 wyposażonego w zasuwę nożową z napędem elektrycznym wg. oddzielnego opracowania.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Rurociąg tłoczny osadu DN200 /Stal gat. 1.4301	1 kpl.
– Zasuwa nożowa ręczna ZA-13.01÷ZA-13.02, DN200 / Żeliwo 2 szt.	
– Uchwyty, podpory udźwig 200 kg – stal 1.4031 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl.	

5.4. ISTNIEJĄCY OSADNIK WTÓRNY „OW1” OB.-P4

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków dopływa do istniejącego radialnego osadnika wtórnego **B5/OW-01** wymagającego remontu istniejącego wyposażenia technologicznego. Urządzenie powinno być wyposażone w „strefę przepływu laminarnego”, co powoduje odgazowanie i flokulację osadu czynnego poddanego sedymentacji. Osad zagęszczony na dnie osadnika odprowadzany jest układem ssawnym do przepompowni osadu. Ścieki oczyszczone odprowadzane są przy pomocy koryta odpływowego do odbiornika.

Istotą wymagań jest osadnik radialny, który się składa z następujących podzespołów:

- Rama obrotowa
- Zespół zgarniania osadu
- Zespół zgarniania części pływających
- Koryta odpływowe
- Zespół dopływu ścieków z deflektorem centralny
- Pomost z barierką ochronną i drabinką

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	1 szt.
– Średnica czynna osadnika	D = 20 m
– Powierzchnia czynna	A = 314 m ²
– Objętość czynna	V = ok. 880 m ³

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Zgarniacz denny B5/ZD.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,5 kW
⇒ Zgarniacz powierzchniowy B5/ZD.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,5 kW
⇒ Sonda ultradźwiękowa do pomiaru faz B5/SU.01	1 szt.
– Zakres pomiarowy	z = 0 – 5 m

Wszystkie urządzenia technologiczne osadnika wtórnego zasilane i sterowane będą ze wspólnej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza B5/RT.01	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.

5.5. POMPOWANIA OSADU RECYRKULOWANEGO DLA „OW1” OB.-B6

Osad zagęszczony pobierany z dna osadnika wtórnego OW-1 dopływa grawitacyjnie do pompowni osadu recyrkulowanego. Zbiornik pompowni wyposażony w pompy zatapialne zainstalowane na prowadnicach.

Dla etapu projektowanego budowy oczyszczalni dobrano dwie pompy zatapialne o wydajności $Q_h = 27,0$ l/s przy wysokości $H = 9,8$ m (1 pracująca + czynna rezerwa).

5.5.1. Parametry technologiczne i wyposażenie

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	$D \times H = 2,5 \times 4,5$ m
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 2,5$ m
– Maksymalna pojemność robocza	ok. 12 m^3
<u>Wyposażenie technologiczne pompowni</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Deflektor na dopływie ścieków surowych	1 szt.
– Wykonanie	Stal 1.4301
⇒ Pompa zatapialna ścieków B6/PS.01÷B6/PS.02	2 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 27$ l/s, $H = 9,8$ m;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 5,5$ kW
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN80
– Obroty	$n = 1.425 \text{ min}^{-1}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01 ÷ PS-02	2 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.	
– Zawór zwrotny ZZ-01÷ZZ-02 DN100/ 1 szt.	
– Zasuwa nożowa ZN-01÷ZN-02 DN100/ 1 szt.	
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu B6/SHT.01	1 szt.
– Zakres pomiarowy	$z = 0 - 6$ m
– Wyjście	4 ... 20 mA
– Zasilanie	$U = 230$ V
– Wyłącznik pływakowy B6/PL-01÷ B6/PL-04	4 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych B6/RT.01	1 kpl.
⇒ Kominiek wentylacyjny $\Phi 110$	2 szt.
– Wykonanie	stal 1.4301

5.6. OSADNIK WTÓRNY „OW2” OB.-B5

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków dopływa do projektowanego radialnego osadnika wtórnego **P4/OW-01**. Urządzenie powinno być wyposażone w „strefę przepływu laminarnego”, co powoduje odgazowanie i flokulację osadu czynnego poddanego sedymentacji. Osad zagęszczony na dnie osadnika odprowadzany jest układem ssawnym do przepompowni osadu. Ścieki oczyszczone odprowadzane są przy pomocy koryta odpływowego do odbiornika.

Istotą wymagań jest osadnik radialny, który się składa z następujących podzespołów:

- Rama obrotowa
- Zespół zgarniania osadu
- Zespół zgarniania części pływających
- Koryta odpływowe
- Zespół dopływu ścieków z deflektorem centralny
- Pomost z barierką ochronną i drabinką

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Średnica czynna osadnika	D = 16 m
– Powierzchnia czynna	A = 200 m ²
– Objętość czynna	V = ok. 900 m ³

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Zgarniacz denny P4/ZD.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,5 kW
⇒ Zgarniacz powierzchniowy P4/ZD.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,5 kW
⇒ Sonda ultradźwiękowa do pomiaru faz P4/SU.01	1 szt.
– Zakres pomiarowy	z = 0 – 5 m

Wszystkie urządzenia technologiczne osadnika wtórnego zasilane i sterowane będą ze wspólnej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza P4/RT.01	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.

5.7. POMPOWANIA OSADU RECYRKULOWANEGO DLA „OW2” OB.-B7

Osad zagęszczony pobierany z dna osadnika wtórnego OW-2 dopływa grawitacyjnie do pompowni osadu recyrkulowanego. Zbiornik pompowni wyposażony w pompy zatapialne zainstalowane na prowadnicach.

Dla etapu projektowanego budowy oczyszczalni dobrano dwie pompy zatapialne o wydajności $Q_h = 27,0$ l/s przy wysokości $H = 9,8$ m (1 pracująca + czynna rezerwa).

5.7.1. Parametry technologiczne i wyposażenie

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	D × H = 2,5 × 4,5 m
– Maksymalna wysokość robocza	h = 2,5 m
– Maksymalna pojemność robocza	ok. 12 m ³
<u>Wyposażenie technologiczne pompowni</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Deflektor na dopływie ścieków surowych	1 szt.
– Wykonanie	Stal 1.4301
⇒ Pompa zatapialna ścieków B7/PS.01÷B7/PS.02	2 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 27$ l/s, $H = 9,8$ m;
– Moc zainstalowana	P ₁ = 5,5 kW
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN80
– Obroty	$n = 1.425$ min ⁻¹
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01 ÷ PS-02	2 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.	
– Zawór zwrotny ZZ-01÷ZZ-02 DN100/ 1 szt.	
– Zasuwa nożowa ZN-01÷ZN-02 DN100/ 1 szt.	
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu B7/SHT.01	1 szt.
– Zakres pomiarowy	z = 0 – 6 m
– Wyjście	4 ... 20 mA

– Zasilanie	U = 230 V
– Wyłącznik pływakowy B7/PL-01÷ B7/PL-04	4 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych B7/RT-01	1 kpl.
⇒ Kominiek wentylacyjny $\Phi 110$	2 szt.
– Wykonanie	stal 1.4301

6. ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA

6.1. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]
			P ₁	P ₂	P ₂		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Istniejący zagęszczacz osadu - ZB						
1	Sonda radarowa poziomu R10/ SRA-01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
2	Pompa osadu P61/ PS-01	1	2,20	2,20	0,70	12,0	8,4
3	Macerator / rozdrabniacz P6/ PMC-01	1	2,20	2,20	0,70	12,0	8,4
4	Szafka elektryczno sterownicza P6/ RT-01	1	0,20	0,20	0,20	24,0	4,8
	<i>Razem</i>	4		<u>4,7</u>			<u>22,8</u>
1.	Urządzenia towarzyszące procesowi						
1	Pompa osadu zagęszczonego B8.1/ PS-10.01	1	1,80	1,80	1,25	1,0	1,3
2	Sonda radarowa poziomu B8.1/ SRA-10.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
3	Dmuchawa rotacyjna B8.1/ DM-10.01	1	11,00	11,00	3,00	12,0	36,0
4	Kłapa elektryczna B8.1/ KL-10.01÷KL-10.02	1	0,20	0,20	0,10	0,1	0,01
5	Wentylator nawiewny B9.2/ VE-10.01	1	0,64	0,64	0,40	6,0	2,40
6	Sonda radarowa poziomu B8.1/ SRA-10.02	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
7	Mieszadło zatapialne B8.1/ MI-10.01÷MI-10.02	2	2,50	5,00	1,80	6,0	21,6
8	Szafka elektryczno sterownicza B9.2/ RT-10	1	0,20	0,20	0,20	24,0	4,8
	<i>Razem</i>	9		<u>18,9</u>			<u>68,5</u>
2.	Proces przeróbki osadów						
1	Mieszadło pionowe B8.2/ MI-11.01	1	7,50	7,50	5,50	20,0	110,0
2	Sonda pomiaru temperatury B8.2/ ST-11.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
3	Sonda radarowa poziomu B8.2/ SRA-11.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
4	Zasuwa nożowa z napędem B8.2/ ZA-11.01	1	0,75	0,75	0,40	0,5	0,5
5	Generator tlenu B9.2/ GT-11.01	1	37,00	37,00	30,00	12,0	360,0
6	Pompa cyrkulacyjna B9.2/ PC-11.01	1	15,00	15,00	9,40	20,0	188,0
7	Sonda pomiaru tlenu B9.2/ SO-11.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
8	Sonda potencjału redox B9.2/ SPR-11.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
9	Szafka elektryczno sterownicza B9.2/ RT-11	1	0,30	0,30	0,30	24,0	7,2
	<i>Razem</i>	9		<u>60,8</u>			<u>670,5</u>

3.	Zagęszczanie osadu nadmiernego						
1	Zagęszczacz bębnowy osadu B9.1/ ZG-12.01	1	0,75	0,75	0,50	12,0	6,0
		1	1,10	1,10	0,75	12,0	9,0
2	Pompa śrubowa osadu B9.1/ PD-12.01	1	5,50	5,50	2,50	12,0	30,0
3	Przepływomierz elektromag. B9.1/ PM-12.01	1	0,05	0,05	0,05	12,0	0,6
4	Pompa osadu zagęszczonego B9.1/ PD-12.03	1	1,50	1,50	1,10	12,0	13,2
5	Dezyntegrator pozytywny B9.1/ DP-12.01	1	0,03	0,03	0,03	12,0	0,4
6	Stacja przygotowania flokulantu B9.1/ SF-12.01	1	0,85	0,85	0,55	4,0	2,2
7	Pompa flokulantu B9.1/ PD-12.02	1	0,37	0,37	0,25	12,0	3,0
8	Szafka elektryczno sterownicza B9.1/ RT-12	1	0,20	0,20	0,20	12,0	2,4
9	Szafka elektryczno sterownicza B9.1/ RT-12.01	1	0,10	0,10	0,10	12,0	1,2
-	<i>Razem</i>	9	-	<u>10,5</u>	-	-	<u>68,0</u>
4.	Mechaniczne odwadnianie osadu						
1	Prasa ślimakowo - talerzowa B9.1/ PST-13.01	2	1,10	2,20	0,75	12,0	18,0
		2	0,55	1,10	0,40	12,0	9,6
		1	0,37	0,37	0,25	6,0	1,5
2	Pompa śrubowa osadu B9.1/ PD-13.01	1	2,20	2,20	1,50	12,0	18,0
3	Przepływomierz elektromag. B9.1/ PM-13.01	1	0,05	0,05	0,05	12,0	0,6
4	Stacja przygotowania flokulantu B9.1/ SF-13.01	1	2,94	2,94	1,50	6,0	9,0
5	Pompa flokulantu B9.1/ PD-13.02	1	0,75	0,75	0,50	12,0	6,0
6	Kondycjonowanie osadu B9.1/ KD-13.01	1	0,50	0,50	0,30	12,0	3,6
7	Pompa koagulantu B9.1/ PD-13.03÷PD-13.04	2	0,25	0,50	0,15	12,0	3,6
8	Pompa osadu odwodnionego B9.1/ PD-13.05	1	4,00	4,00	2,50	12,0	30,0
9	Szafka elektryczno sterownicza B9.1/ RT-13	1	0,20	0,20	0,40	12,0	4,8
10	Szafka elektryczno sterownicza B9.1/ RT-13.01	1	0,10	0,10	0,10	12,0	1,2
-	<i>Razem</i>	11	-	<u>14,9</u>	-	-	<u>105,9</u>
Moc zainstalowana dla celów technologicznych razem				109,8	Zużycie energii razem		935,6

6.2. ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI PROCESU I KOSZTÓW EKSPLOATACJI

Energochłonność procesu stabilizacji i higienizacji osadu obejmuje zużycie energii związanej z eksploatacją obiektu. Jednostkowy koszt eksploatacji nie obejmuje amortyzacji urządzeń i wyposażenia technologicznego.

Technologia przeróbki osadów					
Lp.	Opis				Wartość
1	Całkowita moc zainstalowana			kW	109,7
2	Zapotrzebowanie mocy			kWh/d	936
3	Średnia dobową ilość osadu nadmiernego			kgsm/d	1 200
4	Energochłonność procesu przeróbki osadu			kWh/kgsm	0,78
Lp.	Czynnik cenotwórczy	Ilość	Cena	Jednostka	Wartość netto
1	Koszt energii elektrycznej	927,2 kWh/d	0,70 zł/kWh	zł/dobę	655
2	Koszt flokulantu - zagęszczanie	2,4 kgAS/d	17 zł/kg	zł/dobę	41
3	Koszt flokulantu - odwadnianie	5,0 kgAS/d	17 zł/kg	zł/dobę	85
4	Koszt PIX - odwadnianie	70,0 kg/d	0,60 zł/kg	zł/dobę	42
5	Transport osadu (produktu)	3,5 m3/d	50 zł/m3	zł/dobę	175
	Szacowany koszt przeróbki osadów			zł/dobę	998
	Jednostkowy koszt przeróbki osadu w przeliczeniu na 1 kg _{sm} osadu			zł/kg _{sm}	0,83

7. OPIS SYSTEMU STEROWANIA

7.1. OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA

Wszystkie czynności związane z eksploatacją są zautomatyzowane i nie wymagają stałego nadzoru. Czasy pracy urządzeń technologicznych są ściśle ustalone, a czynności przebiegają automatycznie wg. programu sterowania. Wszystkie czynności sterownicze odbywają się poprzez sterownik przemysłowy.

Stany pracy/postoju/awarii urządzeń sygnalizowane będą w szafie sterowniczej. Świetlny zbiorczy sygnał alarmowy wyprowadzony będzie na zewnątrz budynku technicznego. Sygnalizacja awaryjna wszystkich urządzeń doprowadzona jest do sterownika, który poprzez łącze komunikacyjne powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową lub sygnałem dźwiękowym. Podłączenie urządzeń technologicznych pokazano na załączonych rysunkach Schematu strukturalnego AKPIA szafki elektryczno – sterowniczej dla technologii

7.1.1. Układ napowietrzania

- Napowietrzanie osadu zagęszczonego w zbiorniku dezintegratu sterowane będzie programem sterownika, dostosowany wg. potrzeb eksploatacyjnych w czasie rozruchu technologicznego na podstawie otwarcia kłapy **KL-10.01** co związane będzie z pracą lub postojem dmuchawy **DM-10.01**.
- Napowietrzanie zbiornika higienizacji nie będzie wymagane. Stosowane będzie tylko w przypadku awarii układu generatora tlenu w celu utrzymania warunków tlenowych. Włączenie układu w warunkach awaryjnych na podstawie otwarcia kłapy **KL-10.02** co związane będzie z pracą lub postojem dmuchawy **DM-10.01**.
- W celu homogenizacji zawartości zbiornika magazynu produktu stosowane będzie mieszanio **MI-10.01÷MI-10.02** sterowane wg. programu sterownika z możliwością ustawienia czasu pracy i przerwy urządzenia.
- Sterowanie i zasilanie urządzeń umieszczone w szafie elektryczno – sterowniczej **RT-10** zakupionej u dostawcy technologii

7.1.2. Proces higienizacji osadu

- Układ pompowy podawania osadu zagęszczonego pompą **PS-10.01** wg. programu sterowania. Czas pracy pompy w zależności od dobowej ilości osadu podawanego procesowy regulowany przy pomocy czujnika poziomu **SRA-10.01**. Pojemność czynna higienizatora dostosowana do aktualnego obciążenia oczyszczalni ścieków

- Układ grawitacyjny odprowadzania produktu poprzez zasuwę nożową **ZA-11.01** wg. ustalonego programu sterowania procesem. Ilość odprowadzonego produktu w zależności od dobowej ilości osadu podawanego procesowy regulowany przy pomocy czujnika poziomu **SRA-11.01**.
- Układ mieszania reaktora przy pomocy mieszadła **MI-11.01** wg. ustalonego programu sterowania procesem. Postój mieszadła w czasie napełnienia i odprowadzania osadu z reaktora.
- Praca generatora tlenu **GE-11.01** z zależności od zapotrzebowania tlenu w reaktorze higienizatora na podstawie wskazań sondy pomiarowej tlenu **SO-11.01** oraz na podstawie wskazań czujnika temperatury **ST-11.01** procesu. Temperatura procesu mierzona będzie na recyrkulacji osadu (wyprowadzenie sygnału z czujnika tlenu).
- Stopień recyrkulacji wewnętrznej osadu przy pomocy pompy **PC-11.01** z zależności od zapotrzebowania tlenu w reaktorze higienizatora na podstawie wskazań sondy pomiarowej tlenu, oraz czujnika temperatury w higienizatorze **ST-11.01**. Postój pompy cyrkulacyjnej w czasie napełnienia i odprowadzania osadu z reaktora.
- Awaria układu generatora tlenu powodować będzie automatyczne włączenie awaryjnego układu napowietrzania higienizatora poprzez otwarcie kłapy powietrza **KL-10.02**. Sterowanie dostarczonym powietrzem na podstawie czujnika potencjału redox **SPR-11.01**.
- Praca układu wentylacji mechanicznej (wentylatora wyciągowego) **VE-10.01** na podstawie czujnika temperatury w pomieszczeniu. Praca wentylatora w ustalonym zakresie temperatur.
- Sterowanie i zasilanie urządzeń higienizacji osadu umieszczone w szafie elektryczno – sterowniczej **RT-11** zakupionej u dostawy technologii

7.1.3. *Stacja mechanicznego zagęszczania osadu*

Mechaniczne zagęszczanie osadu na urządzeniu **ZG-12.01** będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu zagęszczania oraz przygotowania odpowiedniej ilości flokulantu. Właściwy proces zagęszczania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

- Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych z szafy elektryczno sterowniczej **RT-12** dostarczona wraz z urządzeniami zakupiona u dostawcy
- Układ pompy dozującej osad nadmierny **PD-12.01** – sterowanie pracą pomp związanych z pracą urządzenia **ZG-12.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Stacja flokulantu **SF-12.01**, układ pompy dozującej flokulant **PD-12.02** – sterowanie pracą pomp związanych z pracą urządzenia **ZG-12.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Układ pompy odbioru osadu zagęszczonego **PD-12.03** – sterowanie pracą pomp związanych z pracą urządzenia **ZG-12.01**.

7.1.4. *Stacja mechanicznego odwadniania osadu*

Odwadnianie osadu (produktu) na urządzeniu **PST-13.01** będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu odwadniania oraz przygotowania odpowiedniej ilości flokulantu. Właściwy proces odwadniania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

- Zasilanie elektryczne urządzeń gospodarki osadowej, szafka elektryczno sterownicza **RT-13** dostarczona wraz z urządzeniami zakupiona u dostawcy
- Układ pompy dozującej osad nadmierny **PD-13.01** – sterowanie pracą pomp związanych z pracą urządzenia **PST-13.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Stacja flokulantu **SF-13.01**, układ pompy dozującej flokulant **PD-13.01** – sterowanie pracą pomp związanych z pracą urządzenia **PST-13.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Układ pompy dozującej produkt **PD-13.02** – sterowanie pracą pomp związanych z pracą urządzenia **PST-3.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
- Układ pompy dozującej koagulant **PD-13.03** – sterowanie pracą pomp związanych z pracą urządzenia **PST-13.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
- Układ pompy dozującej roztwór do korekty odczynu dozowany będzie pompą **PD-13.04** – sterowanie pracą pomp związanych z pracą urządzenia **PST-13.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
- Układ odbioru osadu odwodnionego (produktu) **SL-13.01÷SL-13.03** – sterowanie pracą pomp związanych z pracą urządzenia **PST-13.01**.

8. OPIS SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI

8.1. WYTYCZNE DLA SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI

Wszystkie sygnały potrzebne do monitoringu (prace, awaria i sygnały analogowe) z rozdzielni będą przygotowane już w sterownikach. Główne sterowniki będą spięte z systemem SCADA po sieci Ethernet. Na komputerze (specyfikacja podana poniżej) zakłada się zainstalowanie takiego systemu wizualizacji, który będzie obsługiwał OPC serwer, ponieważ do niego będą wysyłane wszystkie dane ze sterowników po protokole TPC/IP. Proponuje się zastosowanie przemysłowego oprogramowania SCADA. Z racji tego, że wszystkie sygnały monitoringu będą przekazywane bezpośrednio do wizualizacji, nie zakłada się montażu żadnej szafki monitoringu.

8.2. WIZUALIZACJA KOMPUTEROWA

Wizualizacja będzie realizowana na stanowisku operatorskim zlokalizowanym w budynku oczyszczalni (połączona z systemem monitoringu oczyszczania ścieków). Wszystkie informacje o pracy urządzeń (praca, awaria), oraz mierzone wartości analogowe procesu oczyszczania ścieków będą przekazywane, rejestrowane na komputerze i przedstawiane na wizualizacji w postaci kolorowych kontrolerek, liczbowej i wykresów.

Dla potrzeb wizualizacji proponuje się wykonanie następujących ekranów:

- strona główna
- schemat technologiczny
- pomieszczenie techniczne dla procesu
- zbiorniki dezintegratu, produktu i higienizatora
- wykresy
- alarmy

Obrazy dla których będą narysowane elementy oczyszczalni powinny swoją animacją w sposób prosty i czytelny dla operatora informować o pracy układu. Należy przyjąć następującą kolorystykę animacyjną stanów pracy:

- PRACA – kolor zielony
- STOP – kolor czarny lub szary
- AWARIA – czerwony

Dla każdego użytkownika powinno być stworzone osobne konto operatora, wraz z nadaniem odpowiednich praw dostępu (tylko podgląd, zmiana nastaw). Zainstalowana drukarka powinna mieć możliwość wydruku:

- wykresów
- alarmów bieżących i historii

Na miejscu (w celu zapewnienia ciągłości rejestracji danych) w oczyszczalni ścieków ma być zainstalowane jedno stanowisko operatorskie wraz z serwerem do zbierania danych monitoringu. Przewiduje się również możliwość podglądu zdalnego, procesu technologicznego oczyszczania ścieków, z dowolnego oddalonego miejsca poprzez internetową przeglądarkę WWW. W tym celu należy:

- zapewnić stałe łącze internetowe
- lub zastosować modem przemysłowy (w celu zapewnienia jak najlepszej stabilności transmisji danych) GSM/3G z kartą operatora o najlepszym zasięgu, który zapewni nam „włączenie” się do Internetu.

Dzięki zainstalowanemu WEB serwerowi dla systemu SCADA, będzie możliwość jednoczesnego zdalnego podglądu przez użytkownika.

8.3. LISTA SYGNAŁÓW PRZEKAZYWANYCH DO SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI

Lista podstawowych sygnałów do systemu monitoringu odzwierciedlające stany pracy oraz awarii podstawowych urządzeń technologicznych

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Sygnał binarny (styk bez potencjałowy)	Sygnał w szafce RT (lampa sygnalizacyjna)
		[szt.]		
1	2	3	3	4
1.	Istniejący zagęszczacz osadu - ZB			
1	Sonda radarowa poziomu R10/ SRA-01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Pompa osadu P61/ PS-01	1	4-20 mA	Do sterownika
3	Macerator / rozdrabniacz P6/ PMC-01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
4	Szafka elektryczno sterownicza P6/ RT-01	1	---	Brak zasilania
	<i>Razem</i>	4		
2.	Urządzenia towarzyszące procesowi			
1	Pompa osadu zagęszczonego B8.1/ PS-10.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Sonda radarowa poziomu B8.1/ SRA-10.01	1	4-20 mA	Do sterownika
3	Dmuchawa rotacyjna B8.1/ DM-10.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
4	Kłapa elektryczna B8.1/ KL-10.01+KL-10.02	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
5	Wentylator nawiewny B9.2/ VE-10.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6	Sonda radarowa poziomu B8.1/ SRA-10.02	1	4-20 mA	Do sterownika
7	Mieszadło zatapialne B8.1/ MI-10.01+MI-10.02	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
8	Szafka elektryczno sterownicza B9.2/ RT-10	1	---	Brak zasilania
	<i>Razem</i>	9		
3.	Proces przeróbki osadów			
1	Mieszadło pionowe B8.2/ MI-11.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Sonda pomiaru temperatury B8.2/ ST-11.01	1	4-20 mA	Do sterownika
3	Sonda radarowa poziomu B8.2/ SRA-11.01	1	4-20 mA	Do sterownika
4	Zasuwa nożowa z napędem B8.2/ ZA-11.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
5	Generator tlenu B9.2/ GT-11.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6	Pompa cyrkulacyjna B9.2/ PC-11.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
7	Sonda pomiaru tlenu B9.2/ SO-11.01	1	4-20 mA	Do sterownika
8	Sonda potencjału redox B9.2/ SPR-11.01	1	---	---
9	Szafka elektryczno sterownicza B9.2/ RT-11	1	---	Brak zasilania
	<i>Razem</i>	9		
4.	Zagęszczanie osadu nadmiernego			
1	Zagęszczacz bębnowy osadu B9.1/ ZG-12.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
		1		
2	Pompa śrubowa osadu B9.1/ PD-12.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Przepływomierz elektromag. B9.1/ PM-12.01	1	4-20 mA (impulsy)	Praca/Awaria

4	Pompa osadu zagęszczanego B9.1/ PD-12.03	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
5	Dezyntegrator pozytywny B9.1/ DP-12.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6	Stacja przygotowania flokulantu B9.1/ SF-12.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
7	Pompa flokulantu B9.1/ PD-12.02	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
8	Szafka elektryczno sterownicza B9.1/ RT-12	1	---	Brak zasilania
9	Szafka elektryczno sterownicza B9.1/ RT-12.01	1	---	---
-	<u>Razem</u>	9		
5.	Mechaniczne odwadnianie osadu			
1	Prasa ślimakowo - talerzowa B9.1/ PST-13.01	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
		2		
		1		
2	Pompa śrubowa osadu B9.1/ PD-13.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Przepływomierz elektromag. B9.1/ PM-13.01	1	4-20 mA (impulsy)	Praca/Awaria
4	Stacja przygotowania flokulantu B9.1/ SF-13.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
5	Pompa flokulantu B9.1/ PD-13.02	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6	Kondycjonowanie osadu B9.1/ KD-13.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
7	Pompa koagulantu B9.1/ PD-13.03+PD-13.04	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
8	Pompa osadu odwodnionego B9.1/ PD-13.05	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
9	Szafka elektryczno sterownicza B9.1/ RT-13	1	---	Brak zasilania
10	Szafka elektryczno sterownicza B9.1/ RT-13.01	1	---	---
-	<u>Razem</u>	11		

9. LISTA URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO

UWAGA: Stosując urządzenia równoważne należy uzyskać zgodę Inwestora na ich zamianę i muszą być nie gorsze niż zaproponowane w tabeli poniżej. Za parametry równoważne uznaje się parametry techniczne i jakościowe urządzeń i wyposażenia podane w pkt. 3 i 4 wraz z rysunkami technicznymi niniejszego opracowania.

9.1. OBIEKTY TECHNOLOGICZNE PROCESU

Lp.	Charakterystyka techniczna urządzeń i wyposażenia wybrane parametry techniczne	Ilość
1	2	3
1.	ISTNIEJĄCY ZBIORNIK ZAGĘSZCZACZA OSADU, Ob.-R10	1 kpl.
1.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu R10/SRA-01 , czujka poziomu z = 0 - 5 m, przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście analogowe 4-20 mA - Czujnik poziomu (awaryjnie) R10/PL1÷PL2 - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
2.	Pompa sucha osadu P6/PS-01 , Qh = 30 m³/h, H = 2,6 m, P ₁ = 2,2 kW, P ₂ = 0,7 kW, Wirnik o swobodnym przepływie, Przelot Ø80, o = 1.450 min ⁻¹ - Zasuwa nożowa ręczna P6/ZN1÷P6/ZN2, DN100 / 2 szt. - Zawór zwrotny P6/ZZ1, DN100/ 1 szt. Zestaw montażowy i instalacyjny do PS1, rurociąg DN100, stal 1.4301 - komplet	1 Kpl.
3.	Macerator / Rozdrabniacz P6/MC-01 , Qh = 30 m³/h, o = 50 RPM, P ₁ = 2,2 kW, P ₂ = 1,5 kW, U = 400 V- Zawór zwrotny P6/ZZ1, DN100/ 1 szt. Zestaw montażowy i instalacyjny do MC, rurociąg DN100, stal 1.4301 - komplet	1 Kpl.
4.	Szafka elektryczno-sterownicza P6/RT-01 dla urządzeń technologicznych - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
2.	MAGAZYN DEZINTEGRATU, Ob.-B8.1	1 kpl.
1.	Układ napowietrzania zbiornika B8.1/UD-10.01 z dyfuzorami, Qp = 120 m³/h, p = 1 bar, L = 16 m / Ø75 / PEHD / Stal 1.4301 - Ilość dyfuzorów średnio-pęcherzykowych i = 20 szt. - Średnica D = 280 mm - Zalecane obciążenie powietrzem Q _N = 6 m³pow/h×szt. - Materiał membrany EPDM - Strata ciśnienia dp = 1 – 2 kPa Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-10 - komplet	1 Kpl.
2.	Pompa osadu B8.1/PS-10.01 , Qh = 25,6 m³/h, H = 7,5 m, P ₁ = 1,80 kW, P ₂ = 1,25 kW, Wirnik o swobodnym przepływie, Przelot Ø65, o = 1.450 min ⁻¹ - Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, kolano stopowe, rurociągi DN100, prowadnica, wykonanie stal 1.4301 - komplet	1 Kpl.
3.	Pompa osadu Zapas magazynowy , Qh = 25,6 m³/h, H = 7,5 m, P ₁ = 1,80 kW, P ₂ = 1,25 kW, Wirnik o swobodnym przepływie, Przelot Ø65, o = 1.450 min ⁻¹	1 Kpl.
4.	Rozdzielnica serwisowa B8.1/RS-10.01 dla urządzeń technologicznych - Zestaw montażowy i instalacyjny do RS-10 - komplet	1 Kpl.
5.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu B8.1/SRA-10.01 , czujka poziomu z = 0 - 5 m, przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście analogowe 4-20 mA - Czujnik poziomu (awaryjnie) B8.1/PL-10.01÷PL-10.02 - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
6.	Podnośnik ręczny do wyciągania pompy PPS-01 , Udźwig = 100 kg, Wykonanie Stal 1.4301	1 Kpl.
7.	Adsorber kanałowy do pochłaniania odorów B8.1/FI-10.01 , F110, Wypełnienie - węgiel aktywny, wykonanie TWS	2 Kpl.
3.	HIGIENIZATOR DŁUGOTRWAŁY, Ob.-B8.2	1 kpl.
1.	Awaryjny układ napowietrzania zbiornika B8.2/UD-11.01 z dyfuzorami, Qp = 300 m³/h, p = 1 bar, L = 18 m / DN65 / Stal 1.4301 - Ilość dyfuzorów średnio-pęcherzykowych i = 50 szt. - Średnica D = 280 mm - Zalecane obciążenie powietrzem Q _N = 6 m³pow/h×szt. - Materiał membrany EPDM - Strata ciśnienia dp = 1 – 2 kPa Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-11 - komplet	1 Kpl.
2.	Mieszadło pionowe wolno - obrotowe B8.2/MI-11.01 o parametrach: Ø = 2.400 mm, Fs = 3.000 N, i = 3 szt., m = 1.050 kg, P ₁ = 7,5 kW, P ₂ = 5,0 kW - Urządzenie współpracujące z falownikiem Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01 - komplet - Kołnierz montażowy 600×600 mm - Łamacz strumienia 3.000×1000 / 3 szt.	1 Kpl.
3.	Rozdzielnica serwisowa B8.2/RS-11.01 dla urządzeń technologicznych - Zestaw montażowy i instalacyjny do RS-11 - komplet	1 Kpl.

4.	Sonda do pomiaru temperatury B8.2/ST-11.01 , czujnik temperatury z = 10 - 60 C°, przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście analogowe 4-20 mA - Układ mocowania sondy, zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
5.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu B8.2/SRA-11.01 , czujnik poziomu z = 0 - 5 m, przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście analogowe 4-20 mA - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
6.	Układ odprowadzania osadu, Qh = 40 m³/h, wykonanie stal gat. 1.4301 - komplet - Rurociąg tłoczny DN100, wykonanie stal gat. 1.4301, Długość L ~ 20 m, - Zasuwa z napędem elektrycznym B8.2/ZA-11.01 , P ₁ = 0,75 kW, P ₂ = 0,4 kW, U = 400 V - Zestaw montażowy i instalacyjny do ZA-11 - komplet	1 Kpl.
7.	Adsorber kanałowy do pochłaniania odorów B8.2/FI-11.01+FI-11.02 , F110, Wypełnienie - węgiel aktywny, wykonanie TWS	2 Kpl.
4.	MAGAZYN PRODUKTU, Ob.-B8.1	1 kpl.
1.	Zatapialne mieszadło o osi poziomej B8.1/MI-10.01+MI-10.02 o parametrach: Ø = 300 mm, P ₁ = 2,5 kW, P ₂ = 1,8 kW, o = 900 min ⁻¹ , m = 91 kg	2 Kpl.
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01, Prowadnica mieszadła L = 5,5 m, A = 60×60 mm, Uchwyt kabla, Ustawienie kierunku mieszadła, Wykonanie stal nierdzewna	2 Kpl.
3.	Rozdzielnica serwisowa B8.1/RS-10.02 dla urządzeń technologicznych - Zestaw montażowy i instalacyjny do RS-10 - komplet	1 Kpl.
4.	Podnośnik ręczny do wyciągania mieszadła PPS-01 , Udźwig = 100 kg, Wykonanie Stal 1.4301	1 Kpl.
5.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu B8.1/SRA-10.02 , czujnik poziomu z = 0 - 5 m, przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście analogowe 4-20 mA - Czujnik poziomu (awaryjnie) B8.1/PL-10.03+PL-10.04 - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
6.	Sonda do pomiaru temperatury B8.1/ST-10.01 , czujnik temperatury z = 10 - 60 C°, przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście analogowe 4-20 mA - Układ mocowania sondy, zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
7.	Układ awaryjnego odbioru osadu B8.1/OO-10.01 , Q _o = 20 m³/h, DN100 - Szybko-złączne do podłączenia wozu asenizacyjnego - Zasuwa nożowa ręczna B8.1/ZR-10.01 /DN100 - Zestaw montażowy i instalacyjny do OO-01 - komplet	1 Kpl.
8.	Adsorber kanałowy do pochłaniania odorów FI-10.02 , F110, Wypełnienie - węgiel aktywny, wykonanie TWS	2 Kpl.
5.	POMIESZCZENIE TECHNICZNE DLA PROCESU, Ob.-B9.2	1 kpl.
1.	Generator tlenu B9.2/GT-11.01 , Momax = ok. 50 kgO ₂ /h, Qomax = 38 Nm³/h, p = 93 % ± 1 % Wyposażenie technologiczne: - Koncentrator tlenu / 1 szt., Ilość kolumn PSA i = 2 szt., Wymagana jakość powietrza zgodnie z normą ISO 8571.:2010.2.4.1., p ₁ = 6 bar, p ₂ = 4 bar, Wymiary L×S×H = 134×125×232 cm2 - Sprężarka powietrza SS-11.01 / 1 szt., Q = 7 m³/min przy p = 7 bar, P ₁ = 37,0 kW, P ₂ = 30 kW, Lo = 69 dB - Separator cyklonowy / 1 szt., Q = 5,5 m³/min, p = 97 – 99 % - Osuszacz chłodniczy OS-11.01 / 1 szt., Q = 7 m³/min, T (min/max) 3°C / 50°C, U = 230 V - Pakiet filtrów do separacji aerozoli / 1 szt., Q = 7 m³/min, e ₁ = 1 micron, e ₂ = 0,01 micron, dp < 0,05 bar, p = 16 bar / 2 bar - Zbiornik sprężonego powietrza ZB-11.01 / 1 szt., L×S×H = 86×86×263 cm, V = 1.500 l, p = 11 bar, T = -20°C do +50 °C, wykonanie - powierzchnie zewnętrznie malowane - Zbiornik sprężonego tlenu ZB-11.02 / 1 szt., L×S×H = 86×86×263 cm, V = 1500 l, p = 11 bar, T = -20°C do +50 °C, wykonanie - powierzchnie zewnętrznie malowane Zestaw montażowy i instalacyjny do GT-11 - komplet	1 Kpl.
2.	Szafka elektryczno-sterownicza B9.2/RT-11.1 dla urządzeń technologicznych generatora tlenu - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego zgodnie ze schematem strukturalnym instalacji elektrycznej i automatyki (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
3.	Pompa cyrkulacyjna B9.2/PC-11.01 , Qh = 330 m³/h, H = 8,0 m, o = 1.500 min-1, Wirnik otwarty DN150, P ₁ = 11,0 kW, P ₂ = 9,4 kW, SM = 5 % o temperaturze do 60 st. Zestaw montażowy i instalacyjny do PC-11	1 Kpl.
4.	Pompa cyrkulacyjna Zapas magazynowy , Qh = 330 m³/h, H = 8,0 m, o = 1.500 min-1, Wirnik otwarty DN150, P ₁ = 11,0 kW, P ₂ = 9,4 kW, SM = 5 % o temperaturze do 60 st.	1 Kpl.
5.	Kontaktor tlenowy B9.2/KT-11.01 - Wydajność hydrauliczna Qhmax = 330 m3/h - Wydajność tlenowa Qomax = 30 m3/h, p = 4 bar - Strata ciśnienia dp = 3 – 6 kPa - Zalecane obciążenie dyfuzora QN = 10 m3/h × m - Zestaw szrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał – armatura, redukcje, kolana, rurociągi DN150, uchwyty / Stal 1.4301 / 1 kpl.	1 Kpl.
6.	Zestaw do pomiaru tlenu oraz temperatury B9.2/SO-11.01 , czujnik tlenu z = 0 - 10 ppm, przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście analogowe 4-20 mA - Układ mocowania sondy, zestaw montażowy i instalacyjny do SO-11 - komplet	1 Kpl.

7.	Sonda do pomiaru potencjału redox i odczynu B9.2/SPR-11.01 , czujnik potencjału redox z = -500 - +500 mV, czujnik odczynu z = 5 -10 pH, przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście analogowe 4-20 mA - Układ mocowania sondy, zestaw montażowy i instalacyjny do SPR-11 - komplet	1 Kpl.
8.	Sonda do pomiaru ciśnienia B9.2/SPC-11.01 , czujnik ciśnienia z = < 2 bar, wyjście analogowe 4-20 mA - Układ mocowania sondy, zestaw montażowy i instalacyjny do SPC-11 - komplet	1 Kpl.
9.	Rurociąg cyrkulacyjny DN250 /Stal gat. 1.4301 - komplet - Rurociąg ssawny DN250, Ocieplenie s ~ 5 cm, pianka poliuretanowa, Długość L ~ 20 m - Rurociąg tłoczny DN250, Ocieplenie s ~ 5 cm, pianka poliuretanowa, Długość L ~ 20 m - Redukcja DN250 / DN150 / 2 szt. - Zasuwa nożowa ręczna ZR-11.01+ZR-11.02, DN150 / Żeliwo - 1 szt.	1 Kpl.
10.	Układ dystrybucji powietrza B9.2/UD-10 , DN100, Qpmax = 300 m³/h, p = 1 bar, Materiał - stal OC Rurociąg tłoczny DN100, Długość L ~ 50 m Wyposażenie: - Ciśnieniomierz z = 0- 1 bar /1 szt. - Odprowadzenie kondensatu ZM-10.01 /1 szt. - Kłapa dla układu napowietrzania KL-10.01+KL-10.2 /2 szt.	1 Kpl.
11.	Dmuchawa rotacyjna B9.2/DM-10.01 , Qp = 126 m³/h, p = 0,5 bar, P ₁ = 11,0 kW, P ₂ = 3,0 kW, lub awaryjnie Qp = 280 m³/h, p = 0,85 bar, P ₂ = 9,4 kW, U = 400 V - Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej - Dmuchawy współpracujące z falownikiem - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
12.	Wentylator wyciągowy B9.2/VE-10.01 , Wydajność, Qp = 4.000 m³pow/h, p = 150 Pa, P ₁ = 0,64 kW, P ₂ = 0,40 kW, L _o < 70 dB, - Czujnik temperatury T = -20 +50 °C - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
13.	Szafka elektryczno-sterownicza B9.2/BT-10 dla urządzeń technologicznych pomocniczych dla procesu higienizacji osadu - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
14.	Szafka elektryczno-sterownicza B9.2/BT-11 dla urządzeń technologicznych procesu higienizacji osadu - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.

9.2. ZAGĘSZCZANIE I ODWADNIANIE OSADU

Lp.	Charakterystyka techniczna urządzeń i wyposażenia wybrane parametry techniczne	Jedn.
1	2	3
1.	STACJA MECHANICZNEGO ZAGĘSZCZANIA OSADU, Ob.-B9.1	1 kpl.
1.	Zagęszczacz bębnowy osadu B9.2/ZG-12.01 , $\Phi = 2 \times 600$ mm, Q _m = 15 - 30 m³/h, Moc urządzenia P ₁ = 0,75 kW, P ₂ = 0,5 kW - Pompa płuczka o parametrach Q _h = 6 m³/h, p = 4 bar, P ₁ = 1,5 kW, P ₂ = 0,7 kW	1 Kpl.
2.	Układ hydrauliczny podawania nadawy z pompa osadu B9.1/PD-12.01 , Q = 10 - 30 m³/h, P ₁ = 5,5 KW, , P ₂ = 2,5 KW - komplet - Płynna regulacja wydajności pompy wariatorem lub falownikiem - Zawór odcinający ręczny ZR-12.01 /1 szt.	1 Kpl.
3.	Zestaw przepływomierza B9.1/PM-12.01 , Czujnik przepływu Q _h = 10 - 30 m³/h, DN100, Przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście A/C	1 Kpl.
4.	Układ hydrauliczny odprowadzania osadu zagęszczonego z pompa śrubową B9.1/PD-12.03 , Q = 2 - 6 m³/h, P ₁ = 1,5 KW, , P ₂ = 1,1 KW - komplet - Płynna regulacja wydajności za pomocą wariatora lub falownika sterowana od poziomu osadu w leju za pomocą sondy - Zawór odcinający ręczny ZR-12.02 /1 szt.	1 Kpl.
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do ZG-01, rurociągi instalacja - komplet	1 Kpl.
6.	Dezintegrator osadu B9.1/DE-12.01 , Q _h = 6 m³/h, D × L = DN100 × 1500, o = 5 %, P ₁ = 0,03 kW, P ₂ = 0,03 kW, Rura wysokiego napięcia ze stali kwasoodpornej 1.4571, Elektrody wewnętrzne w otulinie polietylenowej - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
7.	Automatyczna stacja przygotowania flokulantu z emulsji B9.1/SF-12.01 , Ilość komór 1 szt. - Mieszadło szybkoobrotowe 1 szt., P ₁ = 0,55 kW, P ₂ = 0,18 kW - Pompa emulsji z płynną regulacją przepływu Q _h = 16 l/h, P ₁ = 0,30 kW, P ₂ = 0,20 kW - Zespół dostarczania wody w skład którego wchodzi rotametr, zawór elektromagnetyczny, reduktor ciśnienia, czujnik poziomu flokulantu	1 Kpl.

	- Szafka elektryczno-sterownicza B9.1/RT-12.01 dla urządzeń technologicznych stacji przygotowania flokulantu oraz systemem sterowania	
8.	Układ hydrauliczny podawania flokulantu z pompa B9.1/PD-12.02 , $Q_h = 0,5 - 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $P_1 = 0,37 \text{ KW}$, $P_2 = 0,25 \text{ kW}$ - Płynna regulacja wydajności pompy za pomocą wariatora - Zawór odcinający ręczny ZR-12.03 /1 szt.	1 Kpl.
9.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-01, rurociągi instalacja - komplet	1 Kpl.
10.	Szafka elektryczno-sterownicza B9.1/RT-12.1 dla urządzeń technologicznych stacji przygotowania i dozowania flokulantu wraz z systemem sterowania - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
11.	Szafka elektryczno-sterownicza B9.1/RT-12 dla urządzeń technologicznych mechanicznego zagęszczania osadu wraz ze sterownikiem przemysłowym - wyprowadzenie sygnałów do systemu monitoringu i wizualizacji - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego w obiekcie (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
2.	STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU, Ob.-B9.1	1 kpl.
1.	Prasa śrubowo - talerzowa B9.1/PST-13.01 wraz z flokulatorem dynamicznym $Q_h = 3 - 6 \text{ m}^3/\text{h}$, $M_h = 70 - 150 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$, $i = 2$ szt., $\varnothing 240 \text{ mm}$, $n = 7 \text{ obr./min}$, $s = 300 - 500 \text{ mg}/\text{dm}^3$, $P_1 = 3,85 \text{ kW}$, $P_2 = 2,50 \text{ kW}$, Wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.
2.	Układ hydrauliczny podawania nadawy z pompa osadu Ob..B9.1/PD-13.01 , $Q_h = 2,0 - 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $P_1 = 2,2 \text{ KW}$, $P_2 = 1,5 \text{ KW}$ - komplet - Płynna regulacja wydajności pompy wariatorem lub falownikiem	1 Kpl.
3.	Zestaw przepływomierza B9.1/PM-13.01 , Czujnik przepływu $Q_h = 3 - 10 \text{ m}^3/\text{h}$, DN65, Przetwornik pomiarowy $U = 230 \text{ V}$, wyjście A/C	1 Kpl.
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PST-01, rurociągi i instalacja - komplet	1 Kpl.
5.	Układ kondycjonowania osadu B9.1/KD-13.01 , Wydajność $Q_h = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $V = 60 \text{ dm}^3$, $P_1 = 2 \times 0,25 \text{ KW}$, $P_2 = 0,30 \text{ kW}$, Wykonanie stal nierdzewna - Pompka dozująca koagulant B9.1/PD-13.03 , $Q_m = 2 - 30 \text{ l/h}$, $p_{max} = 2 \text{ bar}$, $P_1 = 0,25 \text{ KW}$, $P_2 = 0,15 \text{ KW}$, Średnica rurociągu tłocznego DN20 - Pompka dozująca roztwór NaOH B9.1/PD-13.04 , $Q_m = 2 - 30 \text{ l/h}$, $p_{max} = 2 \text{ bar}$, $P_1 = 0,25 \text{ KW}$, $P_2 = 0,15 \text{ KW}$, Średnica rurociągu tłocznego DN20	1 Kpl.
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do KD-01, rurociągi i instalację - komplet - Awaryjny zawór odcinający ręczny /2 szt.	1 Kpl.
7.	Automatyczna stacja przygotowania flokulantu B9.1/SF-13.01 , Ilość komór 3 szt. - Mieszadło szybkoobrotowe 3 szt., $P_1 = 2,57 \text{ kW}$, $P_2 = 1,5 \text{ kW}$, Dozownik proszku $P_1 = 0,37 \text{ kW}$, $P_2 = 0,2 \text{ kW}$ - Szafka elektryczno-sterownicza B9.1/RT-13.01 dla urządzeń technologicznych stacji przygotowania flokulantu oraz systemem sterowania	1 Kpl.
8.	Układ hydrauliczny podawania flokulantu z pompa B9.1/PD-13.02 , $Q_h = 0,5 - 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $P_1 = 0,75 \text{ KW}$, $P_2 = 0,50 \text{ kW}$ - Płynna regulacja wydajności pompy wariatorem lub falownikiem	1 Kpl.
9.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-13, rurociągi instalacja - komplet - Zawór odcinający ręczny ZR-13.03 /1 szt.	1 Kpl.
10.	Układ hydrauliczny podawania osadu odwodnionego z pompa B9.1/PD-13.05 , $Q_h = 0,4 - 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $P_1 = 4,0 \text{ KW}$, $P_2 = 2,5 \text{ KW}$ - komplet - Zasuwa nożowa ręczna ZR-13.04, DN100/1 szt. Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
11.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-13.1 dla urządzeń technologicznych stacji przygotowania i dozowania flokulantu wraz z systemem sterowania - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
12.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-13 dla urządzeń technologicznych mechanicznego odwadniania i transportu osadu wraz z systemem sterowania - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
3.	HALA MAGAZYNOWA Ob.-B9.3	1 kpl.
1.	Rurociąg tłoczny osadu DN200 /Stal gat. 1.4301, $L = 30 \text{ m}$ - komplet - Zasuwa nożowa ręczna ZN-13.01÷ZN-13.02, DN150 / Żeliwo - 2 szt.	1 Kpl.

10. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Do higienizatora oraz zbiorników towarzyszących doprowadzone będą osady o pH = 6,8 - 7,8. W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w obiektach, stanowić będą złożone środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Z tego powodu projektuje się wykonanie wszystkich instalacji technologicznych z materiałów sztucznych tj. z PEHD, PVC ew. stal nierdzewna. Wszystkie metalowe części znajdujące się pod powierzchnią cieczy (śruby, mocowania, uchwyty rurociągów) wykonane są ze stali nierdzewnej.

11. WYMOGI BHP

Przed przystąpieniem do eksploatacji należy opracować instrukcję obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP dotyczące oczyszczalni ścieków oraz w oparciu o opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchowych instrukcję bezpiecznej obsługi obiektu. W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych w czasie opadu śniegu oraz na intensywne wentylowanie obiektu przed wejściem do niego na czas remontu lub czyszczenia. Wykonanie prac remontowych musi odbywać się z ubezpieczeniem w obecności co najmniej 3 pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Przed uruchomieniem obiektu należy:

- Obiekty wyposażać w sprzęt ppoż. zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 21 kwietnia 2006 r. (Dz.U.06.80.563).
- Opracować szczegółową instrukcję rozruchu obiektów.
- Opracować szczegółowe instrukcje eksploatacji poszczególnych obiektów.
- Opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji oczyszczalni. Częścią składową instrukcji eksploatacji muszą być instrukcje bhp i ppoż. specyfikujące między innymi sposób postępowania w sytuacjach normalnej pracy i w sytuacjach awaryjnych.

12. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU

Prace budowlane przy projektowanym obiekcie należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcyjnym, w nawiązaniu do pozostałych rozwiązań branżowych. Przy wykonaniu robót żelbetowych na budowie, należy wykonać odpowiednie otwory dla przejść rurociągów przez ściany oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projektach.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiornika i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego można przystąpić do rozruchu technologicznego. Po wykonaniu rozruchu należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

13. WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ

W ramach dokumentacji projektowej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków zaprojektowanej w kompaktowym układzie przepływowym należy wykonać następujące opracowania branżowe:

a) Część konstrukcyjno-budowlana:

- Konstrukcje zbiorników wg założeń
- Przejścia dla przewodów w ścianach zbiornika i budynku wielofunkcyjnego

b) Część instalacje sanitarne oraz elektryczne:

- Zasilanie obiektu z możliwością bezpośredniego podłączenia szaf elektryczno – sterowniczych RT-10, RT-11, RT-12 oraz RT-13 dla celów technologicznych
- Rura osłonowa łącząca budynek wielofunkcyjny ze zbiornikami reaktorów, magazynu dezintegratu oraz magazynu produktu
- Oświetlenie obiektu
- Wentylacja mechaniczna i grawitacyjna budynku wielofunkcyjnego
- Doprowadzenie wody technologicznej

- Doprrowadzenie środka chemicznego PIX

14. STREFA UCIAŹLIWOŚCI

Przyjęte rozwiązania projektowe uwzględniają szereg technicznych i technologicznych rozwiązań minimalizujących ujemne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko, do których należą:

- Zainstalowanie urządzeń technologicznych w pomieszczeniu zamkniętym (wytlumienie hałasu)
- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego tlenową termofilową stabilizację osadu (zmniejszona emisja zapachów)
- Rodzaj przejętego utleniania części organicznej (czysty tlen) minimalizujący przedostawanie się powietrza do otoczenia oraz dezodoryzacja gazów procesowych eliminuje oddziaływanie na środowisko
- Rodzaj przyjętego napowietrzania awaryjnego, napowietrzanie wstępne (wyeliminowanie aerozoli i zapachów)
- Zautomatyzowanie procesu oraz monitoring parametrów procesu

Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przyjętych w projekcie można stwierdzić, że wpływ procesu na środowisko powinien się zamknąć w granicach jej działki – ogrodzenia pod warunkiem właściwej jej eksploatacji.

15. SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa obiektu	Tytuł rysunku	Skala	Numer rysunku
1.	Schemat technologiczny	Schemat technologiczny	---	PT-TE-ST-01
2.	B5 – osadnik wtórny OW2	Ob.B5 – Rzut i przekrój	1:50	PT-TE-B5-01
3.	B6 – pom. Osadu recyr. OW2	Ob. B6 – Schemat pompowni	-	PT-TE-B6-01
4.	B7 – pom. Osadu recr. OW1	Ob. B7 – Schemat pompowni	-	PT-TE-B7-01
5.	B9 – Hala gospodarki osadowej	Ob.B9.1, Ob.B9.2 - Rzut	1:50	PT-TE-B.9.01
6.	B9 – Hala gospodarki osadowej	Ob.B9.1, Ob.B9.2 – Przekrój A-A	1:50	PT-TE-B.9.02
7.	B9 – Hala gospodarki osadowej	Ob.B9.1, Ob.B9.2 – Przekrój B-B	1:50	PT-TE-B.9.03
8.	B9 – Hala gospodarki osadowej	Ob.B8.1, Ob.B8.2 – Rzut płyty wierzchniej	1:50	PT-TE-B.9.04
9.	B9 – Hala gospodarki osadowej	Ob.B8.1, Ob.B8.2 – Rzut	1:50	PT-TE-B.9.05
10.	B9 – Hala gospodarki osadowej	Ob.B8.1, Ob.B8.2 – Przekrój C-C	1:50	PT-TE-B.9.06
11.	B9 – Hala gospodarki osadowej	Ob.B8.1, Ob.B8.2 – Przekrój D-D, E-E, F-F	1:50	PT-TE-B.9.07
12.	B9 – Hala gospodarki osadowej	Ob.B8.1, Ob.B8.2 – Przekrój G-G	1:50	PT-TE-B.9.08