


Wykonawca 	WCI TECHNOLOGIE Sp. z o.o ul. Kościuszki 80 42-595 Siemonia Tel.: +48 881 614 222 e-mail: biuro@wcitech.pl www.wcitech.pl		
Nazwa zamierzenia budowlanego	ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW DLA AGLOMERACJI ŚWIERZAWA		
Faza	Program Funkcjonalno-Użytkowy		
Adres obiektu budowlanego	gmina Świerzawa, powiat złotoryjski, województwo dolnośląskie.		
Kategoria obiektu budowlanego	XXX, XXVI		
Nazwa jednostki ewidencyjnej	Jednostka: 022604_4 Świerzawa - miasto		
Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego	Obręb: 0001 Świerzawa		
Numer działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany	Działka nr: 321/2, 322/3		
Inwestor	Gmina Świerzawa Plac Wolności 60 59-540 Świerzawa		
Wydanie	640/PFU/01	Data	Sierpień 2024 r.
ZESPÓŁ PROJEKTOWY:			
Opracował:	Imię i nazwisko: mgr inż. Wojciech Ciepliński Nr uprawnień: 450/02	Podpis:	
Opracował:	Imię i nazwisko: mgr inż. Wiesław Lipka	Podpis:	

Nazwy i kody CPV

1) Grupa:

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

Klasa:

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

Kategoria:

45252000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów

45252100-9 Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków

45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków

Kategoria:

45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków

1.2 Klasa:

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu.

Kategoria:

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

2) Grupa:

71300000-1 Usługi inżynierskie

Klasa:

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

3) Grupa:

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

Klasa:

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria:

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia; roboty ziemne

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

Spis treści

A. CZĘŚĆ OPISOWA – OPIS OGÓLNY.....	7
1 PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	7
2 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	9
3 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	9
3.1 Zlewnia ścieków dowożonych.....	9
3.2 Pompownia ścieków surowych z kratą koszową.....	9
3.3 Sitopiaskownik.....	10
3.4 Reaktor biologiczny.....	10
3.5 Zagęszczacz osadów.....	10
3.6 Przepompownia technologiczna.....	10
3.7 Stacja mechanicznego odwadniania osadów.....	11
3.8 Poletka osadowej.....	11
3.9 Stacja dmuchawa.....	11
3.10 Budynek techniczno-socjalny.....	11
3.11 Wylot ścieków oczyszczonych.....	11
4 ZABEZPIECZENIE PRZED SKUTKAMI POWODZI.....	12
4.1 Założenia bilansowe.....	13
4.2 Bilans ilościowy ścieków.....	13
4.3 Stężenie zanieczyszczeń w ściekach surowych.....	14
4.4 Ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych.....	14
5 WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....	14
6 ZAKRES ZAPROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH W RAMACH MODERNIZACJI I ROZBUDOWY.....	15
7 PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO.....	17
7.1 Stacja odbioru ścieków i osadów dowożonych (Ob. 4A, 4).....	17
7.2 Zbiornik uśredniający ścieków i osadów dowożonych (Ob. 5).....	18
7.3 Pompownia ścieków surowych oraz stacja mechanicznego podczyszczania ścieków I stopnia – kratka hakowa – Ob. 1.....	18
7.4 Strumienica napowietrzająca (w Ob. 11).....	20
7.5 Komora zasuw – Ob. KZ.....	21
7.6 Sito skratkowe – Ob. 2.....	21
7.7 Piaskownik poziomy – Ob. 2.....	22
7.8 Separator – piasku – Ob. 2.....	22
7.9 Dmuchawy wyporowe – Ob. 2.....	23
7.10 Reaktor biologiczny (Ob. 3A; 3B).....	24

7.11	Zbiornik osadu nadmiernego (Ob. 6).....	27
7.12	Odwadnianie osadu – istniejąca prasa taśmowa wraz z istniejącą nadawczy osadu i stacją roztwarzania polielektrolitu – Ob. 2.....	27
7.13	Instalacja higienizacji osadu nadmiernego – Ob. 2.....	28
7.14	Urządzenia transportu ciągłego – przenośniki – Ob. 2.....	28
7.15	Podstawowe parametry równoważności armatury.....	29
7.15.1	Zasuwy nożowe.....	29
7.15.2	Połączenia kielichowe/kołnierzowe.....	29
7.15.3	Zawory zwrotne, kulowe.....	30
7.16	Podstawowe parametry równoważności aparatury kontrolno-pomiarowej.....	30
7.16.1	Pomiar przepływu.....	30
7.16.2	Pomiar stężenia tlenu.....	30
7.16.3	Pomiar poziomu.....	31
7.16.4	Pomiar odczynu.....	31
7.16.5	Pomiar jonów amonowych i azotowych.....	31
7.16.6	Analizator jonów ortofosforanowych.....	31
8	PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI PROCESU TECHNOLOGICZNEGO.....	32
9	ZAŁOŻENIA TECHNOLOGICZNE PROJEKTOWANEGO REAKTORA.....	34
9.1	Parametry technologiczne projektowanego reaktora biologicznego.....	34
9.2	Opis sposobu przeróbki osadu nadmiernego dla docelowego stanu oczyszczalni ścieków.....	34
9.2.1	Produkcja osadu nadmiernego.....	34
9.2.2	Produkcja osadu odwodnionego.....	34
9.2.3	Zapotrzebowanie flokulantu.....	34
9.2.4	Wapnowanie osadu.....	35
10	OPIS PROPONOWANEGO WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO ROZBUDOWYWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ WYTYCZNE CO DO FUNKCJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW.....	35
10.1	Projektowana stacji odbioru ścieków i osadu dowożonych ob. 4, 4A.....	35
10.2	Projektowany zbiornik uśredniający ścieków i osadów dowożonych ob. 5.....	37
10.3	Istniejąca pompownia ścieków surowych ob. 1 - modernizacja.....	38
10.4	Komora zasuw.....	40
10.5	Istniejący reaktor biologiczny – adaptacja na zbiornik retencyjny ob. 11.....	40
10.6	Projektowana stacja mechanicznego podczyszczania ścieków w ob. 2.....	41
10.7	Projektowane reaktor biologiczny ob. 3A, ob. 3B.....	45
10.7.1	Selektor beztlenowy - projektowany.....	45
10.7.2	Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora – projektowana.....	46
10.7.3	Osadnik wtórny reaktora biologicznego - projektowany.....	48
10.7.4	Przykrycie reaktora/separacja aerozoli – projektowane.....	49
10.8	Projektowana stacja dmuchaw dla reaktora 3A i 3B.....	50

10.9	Projektowane wentylatory w pomieszczeniu dmuchaw.....	52
10.10	Projektowana stacja strącania fosforu.....	52
10.11	Projektowana komora pomiarowa ścieków oczyszczonych ob. SPO.....	53
10.12	Projektowany zbiornik osadu nadmiernego ob. 6.....	54
10.13	Projektowany budynek socjalno-techniczny ob. 2.....	57
10.14	Projektowana stacja dmuchaw dla zbiornika osadu nadmiernego w ob. 2.....	58
10.15	Projektowana stacja mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego w ob. 2.....	59
10.16	Instalacja higienizacji osadu nadmiernego.....	59
10.17	Transport osadu - projektowany.....	60
10.18	Wizualizacja.....	60
11	PRZEBUDOWA BUDYNKU ADMINISTRACYJNEGO OB. 13.....	62
12	TABELARYCZNE ZESTAWIENIE PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO.....	70
12.1	Orientacyjne zapotrzebowanie mocy i zużycia energii.....	80
12.2	Zasilanie awaryjne.....	82
12.3	Wytyczne do doboru agregatu.....	84
12.4	Zestawienie energochłonności.....	84
12.5	Zestawienie kosztów eksploatacji.....	84
13	OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI.....	85
13.1	Skratki – kod 19 08 01.....	85
13.2	Piasek – kod 19 08 02.....	85
13.3	Osad nadmierny tlenowy – kod 19 08 05.....	85
13.4	Osad nadmierny wapnowany.....	85
14	OBSŁUGA OCZYSZCZALNIA.....	86
15	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE.....	86
16	WYMOGI BHP I PPOŻ.....	87
17	OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU.....	87
18	ROZRUCH TECHNOLOGICZNY – WYTYCZNE PRZEPROWADZANIA PRAC I OPIS POSZCZEGÓLNYCH ETAPÓW ROZRUCHU.....	87
18.1	Faza I – rozruch elektryczny.....	88
18.2	Faza II – rozruch mechaniczny.....	89
18.3	Faza III – rozruch hydrauliczny.....	89
18.4	Faza IV – rozruch technologiczny.....	90
18.5	Faza V – rozruch AKPiA.....	91
18.6	Podsumowanie.....	92
19	WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA POSZCZEGÓLNYCH BRANŻ.....	92
20	STREFA UCIAŹLIWOŚCI.....	92

B. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	94
1 DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW.....	94
2 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE.....	94
3 PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.....	94
4 INNE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	99
5 ZAŁĄCZNIKI.....	99
6 SPIS RYSUNKÓW.....	99

A. CZĘŚĆ OPISOWA – OPIS OGÓLNY

1 PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Program Funkcjonalno-Użytkowy [PFU] dla przedsięwzięcia:

Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków dla aglomeracji Świerzawa.

Zmodernizowana oczyszczalnia ścieków ma zaspokajać potrzeby mieszkańców aglomeracji Świerzawa w zakresie oczyszczania ścieków bytowych (ścieki komunalne z miejscowości Świerzawa, Stara Kraśnica i Lubiechowa, Dobków oraz ścieki dowożone ze zbiorników bezodpływowych z terenu gminy: Stara Kraśnica, Dobków, Podgórki, Sędziszowa, Rząśnik, Sokołowice, Rzeszówek, Gozdno, Biegoszów, Nowy Kościół, Dynowice, Janochów).

Niniejszy Program Funkcjonalno-Użytkowy został opracowany na podstawie: „Koncepcji programowej rozbudowy i przebudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w Świerzawie” wykonanej przez Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe „EKO-KARAT” s.c. (adres: 58-500 Jelenia Góra, ul. Wolności 8) autorstwa: mgr inż. Rodryk Świerczok i mgr inż. Wojciech Tomków, data opracowania: październik 2023 r oraz uzgodnień poczynionych w trakcie wizji lokalnej na terenie inwestycji w dniu 09.07.2024 r.

Projektowana przepustowość oczyszczalni ścieków $Q_{\text{śrd}} = 580,0 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{\text{maxd}} = 870,0 \text{ m}^3/\text{d}$.

Podstawą do opracowania dokumentacji projektowej stanowiły:

- Uzgodnione dane do bilansu ilościowego i jakościowego przebudowywanej i rozbudowywanej oczyszczalni ścieków otrzymane od Inwestora,
- Koncepcja rozbudowy i przebudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w Świerzawie.
- Plan sytuacyjno – wysokościowy terenu projektowanej oczyszczalni ścieków,

Podstawą prawną do opracowania projektu stanowiły:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. 2024 poz. 54 – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 grudnia 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2024 poz. 1112 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 czerwca 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2024 r. poz. 725 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 marca 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane)

- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. 2024 r. poz. 1087 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 lipca 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo wodne);
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2024 poz. 757 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 maja 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2023 poz. 1587 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2018 poz. 1592)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2018 poz. 1479).
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz.U. 2024 poz. 399 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 lutego 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach)
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dział III – Pomieszczenia pracy ZAŁĄCZNIK Nr 3 - Wymagania dla pomieszczeń i urządzeń higienicznosanitarnych - Rozdział 1 do 9 (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 sierpnia 2023 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz.U. 2023 poz. 1716)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków. (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. 1994 nr 21 poz. 73)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 r. poz. 1311).

2 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Oczyszczalnia jest zlokalizowana na terenie miasta Świerzawa znajdującego się w południowej części powiatu złotoryjskiego, centralnej części województwa dolnośląskiego. Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków będzie realizowana na działkach nr **321/2, 322/3** jednostka ewidencyjna Świerzawa - miasto, obręb 0001 Świerzawa. Ścieki surowe są doprowadzane z terenu miasta kolektorem sanitarnym DN200. Oczyszczone ścieki będą odprowadzane rurociągiem DN300, poprzez istniejący wylot na działce nr ewid. **33/2, do rzeki Kaczawy w km 66+300** jej biegu.

Oczyszczalnia znajduje się w zachodniej części miasta Świerzawa, pomiędzy rzeką Kaczawą, a nieczynną linią kolejową Złotoryja – Marciszów. Najbliższe zabudowania mieszkalne zlokalizowane są w odległości około 50 m w kierunku południowym i wschodnim.

3 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Istniejąca oczyszczalnia ścieków składa się z pompowni głównej z kratą koszową do której dopływają ścieki z sieci kanalizacyjnej, punktu zlewnego (zlokalizowanego poza oczyszczalnią), sito-piaskownika, dwukomorowego reaktora biologicznego wraz ze stacją dmuchaw, grawitacyjnego zagęszczacza osadu, stacji odwadniania osadu z prasą taśmową, stacją roztwarzania polimeru, stacją wapnowania osadu, poletek osadowych, kanału odpływowego wraz ze stawem retencyjnym ścieków i poletek osadowych. W związku ze znacznym stopniem wyeksploatowania poszczególnych elementów, w odpowiedzi na zapotrzebowanie Gminy Świerzawa, należy zaprojektować i wybudować oczyszczalnię ścieków spełniającą obecne standardy oczyszczania, jednocześnie zachowując wymagania pozwolenia wodnoprawnego.

3.1 Zlewnia ścieków dowożonych

Zlewnia ścieków dowożonych – wykonana w postaci żelbetowego zbiornika podziemnego o głębokości 2,5 m oraz wymiarach 2,0 x 4,2 m. Pojemność czynna komory wynosi 16 m³. Zlewnia ścieków zlokalizowana jest poza terenem istniejącej oczyszczalni ścieków na dz. nr 4/5 obr. Stara Kraśnica.

3.2 Pompownia ścieków surowych z kratą koszową

Pompownia ścieków surowych z kratą koszową – wykonana w postaci studni zagłębionej w terenie o średnicy 2,5 m, głębokości czynnej 1,6 m, oraz pojemności czynnej 16 m³. W komorze pompowni zamontowana jest nowa krata koszowa, mechanicznie podnoszona, wykonana ze stali kwasoodpornej z prętów o prześwicie 30 mm. W pompowni zamontowane są dwie nowe pompy zatapialne o wydajności Q=20 l/s i wysokości podnoszenia 10,0 m H₂O.

Pompy posiadają niezależne sterowanie automatyczne za pomocą włączników pływakowych zamontowanych w zbiorniku pompowni. Obok pompowni ścieków znajdują się pojemniki na skratki.

3.3 Sitopiaskownik

Sitopiaskownik – zintegrowane urządzenie o przepustowości 5-20 dm³/s. Wyposażenie stanowi sito spiralne o perforacji sita 3-6 mm zintegrowane z prasą do skratek oraz piaskownik poziomy ze spiralą wynoszącą piasek o przepustowości 20 dm³/s. Zestaw posiada układ grzałek elektrycznych do montażu poza budynkiem. Obok sitopiaskownika znajdują się pojemniki na skratki i pulpę piaskową.

3.4 Reaktor biologiczny

Reaktor biologiczny wykonany jako prostopadłościenny zbiornik, składający się z dwóch komór:

- komora biosorpcji – stanowi ona I-szy etap oczyszczania biologicznego ścieków, komora wewnętrzna. Głębokość całkowita komory wynosi 5,5 m, pojemność czynna 316 m³. Wymiany komory wynoszą: 12,0 x 6,1 m. W komorze tej następuje napowietrzanie oraz mieszanie ścieków. W komorze zamontowane są ruszty napowietrzające z dyfuzorami drobnopęcherzykowymi w ilości 32 sztuki. Komora wyposażona jest również w 2 mieszadła zatapialne.
- komora biostabilizacji – stanowi II etap biologicznego oczyszczania ścieków. Jest to druga, zewnętrzna komora oczyszczania bloku biologicznego. Głębokość całkowita komory wynosi 4,0 m, wymiary komory 18,5 x 12,5 m. Pojemność komory wynosi 583 m³. W komorze tej następuje napowietrzanie ścieków, mieszanie ścieków z osadem, sedymentacja osadu, kondycjonowanie i tlenowa stabilizacja osadu. W komorze zamontowane są ruszty napowietrzające z dyfuzorami drobnopęcherzykowymi rurowymi i talerzowymi. Komora wyposażona jest również w 2 mieszadła zatapialne.

3.5 Zagęszczacz osadów

Zagęszczacz grawitacyjny osadów – żelbetowy zbiornik cylindryczny o średnicy 2,5 m, wysokości całkowitej 3,5 m, z lejem o wysokości 1,45 m. Służy on do zagęszczania i magazynowania osadu przed jego przepompowaniem do stacji odwadniania. Aktualnie jest on nieeksploatowany. Z zagęszczacza wykonano rurociąg ciśnieniowy dopływu osadów zagęszczonego do prasy taśmowej.

3.6 Przepompownia technologiczna

Przepompownia technologiczna – wykonana w postaci podziemnej studni czerpalnej średnicy 2,5 m i głębokości całkowitej 3,0 m. Zadaniem jej jest zatrzymanie osadu porywanego w pierwszej fazie rzutu ścieków oczyszczonych poprzez koryto przelewowe, przepompowywanie na oczyszczalnię ścieków technologicznych tj. wód nadosadowych z zagęszczacza, odcieków z poletek osadowych, przelewów awaryjnych, odwodnienia komór. Wyposażona jest w pompę zatapialną.

3.7 Stacja mechanicznego odwadniania osadów

Stacja mechanicznego odwadniania osadów – wyposażona w prasę sitowo-taśmową do odwadniania osadów o przepustowości 1,5 m³/h. Po prasie zakłada się uzyskanie osadu odwodnionego o wartości 15-20 % s.m. Stacja odwadniania osadów wyposażona jest w linię higienizacji osadów wapnem o wydajności 1-5 m³/h. W skład zestawu do higienizacji osadów wchodzi: zasobnik wapna z komorą opróżniania, dozownik wapna. Zasobnik wapna o pojemności 300 litrów dopełniany jest wapnem w workach.

3.8 Poletka osadowej

Poletka osadowa – 3 kwatery z drenażem odwadniającym. Wymiary pojedynczego poletka wynoszą 6,0 x 15,0 x 0,55 m. Łączna pojemność wynosi około 148 m³.

3.9 Stacja dmuchawa

Stacja dmuchaw – znajduje się na terenie oczyszczalni w pomieszczeniu bez fundamentów. Wyposażenie stanowią dwie dmuchawy, jedna pracująca, druga rezerwowa o wydajności 4,93 m³/min. Dmuchawy umieszczone są na podwyższonym posadowieniu w celu ochrony przeciwpowodziowej.

3.10 Budynek techniczno-socjalny

Budynek techniczno-socjalny – budynek ten zintegrowany jest z pomieszczeniem stacji odwadniania osadów. W budynku mieści się dyżurka ze sterowni, pomieszczenia socjalne, pomieszczenia magazynowe. W budynku tym znajduje się agregat prądotwórczy – służy do rezerwowego zasilania oczyszczalni na wypadek przerw w dopływie energii elektrycznej.

3.11 Wylot ścieków oczyszczonych

Wylot ścieków oczyszczonych do odbiornika – rzeki Kaczawy znajduje się na działce nr 33/2 obręb 0001 Świerzawa-Miasto należącej do Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

Współrzędne geograficzne wylotu:

- długość – 15°53'21,07"
- szerokość – 51°01'00,53"

W komorze biostabilizacji zamontowana jest łata pomiarowa, z której na podstawie różnicy poziomów określana jest ilość odprowadzanych ścieków.

[Koncepcja_EKO - KARAT]

4 ZABEZPIECZENIE PRZED SKUTKAMI POWODZI

Ponieważ oczyszczalnia ścieków znajduje się na terenie szczególnego zagrożenia powodzią z prawdopodobieństwem wystąpienia 1%, a równocześnie jest elementem infrastruktury krytycznej, której brak zabezpieczenia skutkować by mogło znacznymi stratami nie tylko finansowymi ale przede wszystkim środowiskowymi, istnieje konieczność takiego zabezpieczenia obiektu aby:

- a) zapewnić jego ciągłą pracę;
- b) nie dopuścić do wydostania się ścieków do wód płynących a tym samym skażenia rzeki;
- c) ograniczyć do minimum wielkość strat materialnych wynikłych z powodzi.

Zakłada się na podstawie Map Zagrożenia Powodziowego, że rzędna zwierciadła wody powodziowej o prawdopodobieństwie 1%, na terenie oczyszczalni wyniesie ok. **263,67 m n.p.m.**

Obszar, na którym prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1%, oznacza to, że statystycznie takie natężenie przepływu może pojawić się w danym przekroju 1 raz na 100 lat. Nie oznacza to, że powódź o prawdopodobieństwie wystąpienia 1% występuje w odstępach stuletnich. Należy mieć na uwadze, że jest to wielkość statystyczna, bazująca na danych historycznych.

Obszary zagrożenia powodziowego, przedstawione na mapach, uzyskuje się w wyniku obliczeń wykorzystujących maksymalny przepływ wody o wartości prawdopodobieństwa wystąpienia 1%. Przepływy te oblicza się na podstawie wartości maksymalnych przepływów rocznych, obserwowanych w wieloletiu (z co najmniej 30 lat) w danym przekroju wodowskazowym rzeki.

W związku w powyższym przewiduje się zastosowanie w stosunku do obiektów oczyszczalni jak również jej infrastruktury następujące zabezpieczenia pozwalające zapewnić w/w warunki:

- obiekty technologiczne, zbiorniki, komory, studnie należy wynieść ponad rzędną zwierciadła wody powodziowej o prawdopodobieństwie 1% - 263,67 m n.p.m.,
- rzędne posadzki w nowo projektowanych budynkach na poziomie min. 263,87 m n.p.m.,
- wszystkie projektowane obiekty należy zaprojektować w formie szczelnych komór,
- wyjścia/wejścia rurociągów zaprojektować jako szczelne
- wszystkie urządzenia, złącza oraz inne wrażliwe na zalanie elementy instalacji międzyobektowych realizować w wersji szczelnej lub wyniesionej ponad rzędną min. 263,77 m n.p.m.,
- wpusty drogowe zaopatrzyć w zasuwy odcinające,
- tace zlewną wyposażyć we wpust ściekowy drogowy z odprowadzeniem do kanalizacji, zabezpieczony zasuwą klinową doziemną zamykaną na wypadek wystąpienia powodzi,
- wylot ścieków oczyszczonych do rzeki Kaczawa wyposażyć w klapę zwrotną
- skarpy wzdłuż rzeki Kaczawa umocnić na terenie inwestycji

UWAGA **Szczegółowy opis warunków gruntowo-wodnych podłoża terenu projektowanej modernizacji oczyszczalni ścieków w załączniku nr 2 „Opinia geotechniczna”.**

BILANS ILOŚCIOWO – JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

4.1 Założenia bilansowe

Dla sporządzenia bilansu przyjęto następujące założenia:

Przyjęto współczynnik ilości ścieków produkowanych przez mieszkańca równoważnego na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 poz. 70),

- Współczynnik produkcji ścieków dopływających przez mieszkańca 120 l/MR×d
- Współczynnik produkcji ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi 50 l/MR×d
- Współczynnik nierównomierności dobowej dla ścieków bytowych i usług $k_d = 1,62$
- Współczynnik nierównomierności dobowej dla ścieków dowożonych $k_d = 1,2$
- Współczynnik nierównomierności godzinowej dla ścieków bytowych i usług $k_h = 1,55$
- Współczynnik nierównomierności godzinowej dla ścieków dowożonych $k_h = 2,0$
- Ilość wód infiltracyjnych ok. 30%

Do oczyszczalni ścieków, ścieki dopływać będą kanalizacją sanitarną od mieszkańców, będą również dowożone wozami asenizacyjnymi od mieszkańców niepodłączonych do sieci. Dowożone będą również osady z przydomowych oczyszczalni ścieków.

Poniżej w tabeli przedstawiono dane bilansowe, które zostały opracowane na podstawie danych uzyskanych od Inwestora.

Ilość mieszkańców obsługiwaną przez oczyszczalnię:

1	Ilość mieszkańców podłączonych do kanalizacji sanitarnej	osoba	3216
2	Ilość mieszkańców obsługiwanych wozami asenizacyjnymi	osoba	1600
3	Ilość mieszkańców przyłączonych do przydomowych oczyszczalni ścieków	osoba	70

4.2 Bilans ilościowy ścieków.

Bilans ilościowy ścieków dopływających do oczyszczalni kształtuje się następująco:

Rodzaj ścieków dopływających do oczyszczalni	
$Q_{dśr}$ – średnia dobową ilość ścieków sanitarnych	$3216M \times 0,12 \text{ m}^3/M \times d = 385,9 \text{ m}^3/d$
Q_{dmax} – maksymalna dobową ilość ścieków sanitarnych	$1,62 \times 385,9 \text{ m}^3/d = 625,2 \text{ m}^3/d$
Q_{hmax} – maksymalna godzinową ilość ścieków sanitarnych	$1,55 \times 1,6 \times 385,92 \text{ m}^3/d / 24 = 40,4 \text{ m}^3/h$
Q_{dow} – ilość ścieków dowożonych z gospodarstw domowych	$1600M \times 0,05 \text{ m}^3/M \times d = 80 \text{ m}^3/d$
Q_{inf} – ilość wód infiltracyjnych i deszczowych	$114 \text{ m}^3/d$
Ilości ścieków dopływających do oczyszczalni	
$Q_{dśr}$ – średnia dobową ilość ścieków	$385,9+80,0+0,13+114 = 580 \text{ m}^3/d$
Q_{dmax} – maksymalna dobową ilość ścieków	$625,2+96+0,17+148,2 = 870 \text{ m}^3/d$
Q_{hmax} – maksymalna godzinową ilość ścieków	$40,4+8+0,2+6,2 = 55 \text{ m}^3/h$

4.3 Stężenie zanieczyszczeń w ściekach surowych

Poniżej przedstawiono tabelę stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych:

Wskaźnik	Bytowe dopływające ⁽¹⁾	Bytowe dowożone	Osady z POŚ	Ścieki surowe
Q_d [m ³ /d]	499,9	80,0	0,1	580,1
CHZT [mg/dm ³]	771,9	2400,0	5177,5	997,5
BZT ₅ [mg/dm ³]	386,0	1200,0	2588,8	498,7
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	353,8	1300,0	5177,5	485,4
Azot ogólny [mg/dm ³]	64,3	240,0	51,8	88,6
Fosfor ogólny [mg/dm ³]	7,7	30,0	10,4	10,8

Uwaga:

- ¹ W bilansie ścieków dopływających ujęto ilość wód infiltracyjnych przedostających się do kanalizacji sanitarnej w wysokości ok. 30 % średniego dopływu ścieków.

4.4 Ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych

Poniżej przedstawiono tabelę ładunków zanieczyszczeń w ściekach surowych:

Wskaźnik	Bytowe dopływające ⁽¹⁾	Bytowe dowożone	Osady z POŚ	Ścieki surowe
Q_d [m ³ /d]	499,9	80,0	0,1	580,1
CHZT [kg/d]	385,92	192,00	0,67	578,59
BZT ₅ [kg/d]	192,96	96,00	0,34	289,30
Zawiesina ogólna [kg/d]	176,88	104,00	0,67	281,55
Azot ogólny [kg/d]	32,16	19,20	0,01	51,37
Fosfor ogólny [kg/d]	3,86	2,40	0,00	6,26

Uwaga:

- ¹ W bilansie ścieków dopływających ujęto ilość wód infiltracyjnych przedostających się do kanalizacji sanitarnej w wysokości ok. 30 % średniego dopływu ścieków.

5 WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Wartości najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej Środowiska z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. poz. 1311) **dla RLM w zakresie od 2000 do 9999.**

Ilość mieszkańców równoważnych, które obsługiwać będzie oczyszczalnia wynosi:

- Wielkość obiektu w RLM = 289,3 kgBZT₅/d : 0,06 kg/MR/ dobę = 4822 RLM
- Średnia dobowa ilość ścieków = 580,06 m³/dobę
- Maksymalna dobowa ilość ścieków = 869,57 m³/d

Stopień oczyszczania ścieków:

Wskaźnik	Jednostka	Maksymalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie ścieków surowych	Minimalny procent redukcji
S_{ChZT}	gO_2/m^3	125 albo 75%	997,5	87%
S_{BZT5}	gO_2/m^3	25 albo 70-90%	498,7	95%
S_{ZO}	g/m^3	35 albo 90%	485,4	93%
S_{Nog}	gN/m^3	15	88,6	83%
S_{Pog}	gP/m^3	2	10,8	81%

6 ZAKRES ZAPROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH W RAMACH MODERNIZACJI I ROZBUDOWY

W ramach przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Świerzawa, zaproponowano budowę budynku socjalno-technicznego oraz dwóch ciągów biologicznego oczyszczania ścieków wraz z wyposażeniem technologicznym. Oprócz tego zaproponowana została modernizacja istniejącej pompowni ścieków surowych. Rozbudowa obejmuje także budowę stacji zlewczej, zbiornika uśredniającego ścieków i osadów dowożonych oraz nowego zbiornika osadu. W budynku socjalno-technicznym należy zaprojektować węzeł mechanicznego odwadniania osadu. Istniejący reaktor biologiczny zostanie zaadaptowany na zbiornik retencyjny wód nadmiarowych. Istniejący budynek technologiczny zostanie zaadaptowany na cele administracyjne, dodatkowo należy zaprojektować budynek warsztatowo - magazynowy. W ramach rozbudowy należy przewidzieć również system wizualizacji dla całej oczyszczalni.

UWAGA: Z uwagi na lokalizację oczyszczalni ścieków na terenach szczególnie zagrożonych powodzią, należy zasięgnąć opinii RZGW i RDOŚ aby uzyskać odpowiednie zezwolenia i zwolnienia umożliwiające takie umiejscowienie obiektów oczyszczalni. Powyższe instytucje wskażą, czy oraz na jakich warunkach można wybudować nowe obiekty oczyszczalni.

UWAGA: Wszystkie parametry urządzeń i wyposażenia technologicznego oraz obiektów kubaturowych należy zweryfikować na etapie projektu budowlanego/projektu technicznego. Wartości zawarte w niniejszym PFU należy traktować jako wytyczne do projektowania oraz wyceny robót budowlanych.

Podstawowe elementy wyposażenia oczyszczalni po rozbudowie:

1. Stacja odbioru ścieków i osadów dowożonych (OB. 4, 4A)
 - Szybkozłącze do odbioru
 - Zasuwa nożowa
 - Krata schodkowa
 - Pomiar ilości ścieków dowożonych
 - Pomiar pH

- Moduł rejestracyjny z wydrukiem danych
 - Taca najazdowa
 - Dmuchawa napowietrzająca
2. Zbiornik uśredniający ścieków i osadów dowożonych (OB. 5)
 - Układ podbijania/mieszania
 - Pompa zatapialna
 - Pomiar poziomu
 3. Komora zasuw (OB. KZ)
 - Zestaw zaworów zwrotnych oraz zasuw nożowe
 4. Istniejąca pompownia ścieków surowych (OB. 1) – modernizacja oraz stacja mechanicznego podczyszczania ścieków I stopnia
 - Pompy zatapialne
 - Sonda radarowa
 - Krata hakowa automatyczna
 5. Istniejące rektor biologiczny – adaptacja na zbiornik retencyjny (w OB. 11)
 - Pomiar poziomu
 - Pompa do opróżniania
 - Strumienice napowietrzające
 6. Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków (w OB. 2)
 - Sito skratkowe
 - Prasopłuczka skratek
 - Piaskownik poziomy
 - Płuczka piasku
 7. Biologiczne oczyszczanie ścieków reaktor (OB. 3A, 3B)
 - Selektor (cztery komory)
 - Komora denitryfikacji/nitryfikacji
 - Osadnik wtórny pionowy
 - Pomiar NH₄ i NO_x
 8. Stacja dmuchaw dla reaktora 3A, 3B (w OB. 2)
 - Dmuchawy napowietrzające
 - Układ dystrybucji powietrza
 - Wentylatory wyrzutowe z pomieszczenia dmuchaw
 9. Stacja strącania fosforu (OB. 12)
 - Analizator fosforu na odpływie
 - Zbiornik na PIX z wanną
 - Stacja dozowania PIX-u
 10. Studnia wody technologicznej
 - Hydrofor wody technologicznej (w OB. 2)
 11. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych (OB. SPO)

- Przepływomierz elektromagnetyczny
12. Wylot ścieków do odbiornika

Elementy technologiczne gospodarki osadowej:

1. Zbiornik osadu nadmiernego (OB. NR 6A, 6B)
 - Układ napowietrzania
 - Dekantery z pompą
 - Pompa zatapialna
 - Pomiar objętości zbiornika
2. Stacja dmuchaw dla zbiorników osadu nadmiernego (w OB. NR 2)
 - Dmuchawy napowietrzające
 - Zawory rozdziału powietrza
3. Stacja mechanicznego odwadniania osadu – istniejąca, przeniesienie do OB. NR 2
 - Prasa taśmowa wraz rozdzielnicą technologiczną
 - Przenośniki osadu – projektowane
4. Stacja higienizacji osadu odwodnionego – istniejąca, przeniesienie do OB. NR 2
 - Zasobnik wapna
 - Dozowniki śrubowe wapna – projektowane
5. Wizualizacja procesów technologicznych (w OB. NR 2)
 - Wizualizacja
 - Moduł komunikacyjny

Funkcjonowanie rozbudowywanej oczyszczalni ścieków należy zaprojektować w taki sposób, aby praca urządzeń oczyszczalni ścieków była w miarę możliwości zautomatyzowana poprzez zastosowanie dedykowanego sterowania urządzeniami. W module komunikacyjnym należy zaprojektować rozwiązanie, za pomocą którego podstawowe sygnały alarmowe będą wysyłane do obsługi w postaci wiadomości SMS.

7 PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO

7.1 Stacja odbioru ścieków i osadów dowożonych (Ob. 4A, 4)

Stacja odbioru powinna służyć do szczelnego odbioru ścieków i osadów dowożonych i powinna umożliwiać zatrzymanie zanieczyszczeń większych niż 5 mm na zainstalowanej w niej automatycznej kratce schodkowej. Na rurociągu grawitacyjnym powinien być zainstalowany elektromagnetyczny pomiar ilości ścieków i osadów dowożonych połączony z modułem rejestracyjnym, umożliwiający wydruk niezbędnych danych dotyczących dostawcy i ilości ścieków i osadów dostarczonych do punktu zlewnego. Stacja powinna być wyposażona w sondę pH z możliwością ustawienia zakresów pH zrzutu nieczystości przez uprawnioną osobę. Wartość pH wprowadzanych nieczystości poza wyznaczonymi granicami, powinna powodować automatyczną blokadę możliwości kontynuowania zrzutu. Stacja powinna posiadać moduł do automatycznego sczytywania ilości

ścieków i osadów dowożonych oraz identyfikacji dostawców wraz z automatycznym wydrukiem danych po każdym zrzucie.

7.2 Zbiornik uśredniający ścieków i osadów dowożonych (Ob. 5)

Zbiornik uśredniający powinien przyjmować ścieki i osady dowożone dopływające grawitacyjnie z punktu zlewnego z możliwością automatycznego sterowania pracą zainstalowanego wyposażenia technologicznego. Komora zbiornika powinna być wyposażona w pompę zatapialną, w celu równomiernego dozowania ścieków dowożonych z możliwością nastawienia ilości w zależności od harmonogramu zadanego przez operatora. Sterowanie pracą pompy powinno odbywać się na podstawie nastaw podanych w sterowniku. Instalacja technologiczna powinna być wyposażona w przelew awaryjny zapobiegający przelaniu się zbiornika, z odprowadzeniem nadmiaru bezpośrednio do kanalizacji wewnętrzzakładowej w celu nieprzedostania się do środowiska ścieków i osadów dowożonych w razie awarii pompy zatapialnej lub przyjęcia nadmiaru ilości ścieków i osadów dowożonych w punkcie zlewnym. Sterowanie pracą układu powinno odbywać się automatycznie, za pomocą rozdzielnicy technologicznej zlokalizowanej w stacji zlewczej. Zbiornik wyposażony powinien być w układ mieszania/napowietrzania ścieków i osadów dowożonych w celu ich uśrednienia oraz w celu zapobiegania powstawania zjawiska zagniwania ścieków. Powietrze do układu składającego się z dyfuzorów rurowych powinno pochodzić z dmuchawy, która zlokalizowana powinna być w projektowanym budynku punktu zlewnego.

7.3 Pompownia ścieków surowych oraz stacja mechanicznego podczyszczania ścieków I stopnia – krata hakowa – Ob. 1

Wstępne oczyszczanie z większych zanieczyszczeń mechanicznych ścieków połączonych, odbywać się powinno poprzez zastosowanie zestawu automatycznej kraty hakowej zainstalowanej w istniejącej pompowni (OB. NR. 1), której zadaniem powinno być zatrzymanie większych zanieczyszczeń stałych niż $e > 6$ mm w celu ochrony wirników pomp. Skratki zatrzymane na kracie powinny być magazynowane w pojemniku i przekazywane do dalszego zagospodarowania przez Inwestora. Projektowana stacja mechanicznego podczyszczania ścieków dzięki hermetyzacji oraz swoim cechom użytkowym nie powinna stwarzać uciążliwości eksploatacyjnych

Zadaniem stacji pomp jest podawanie ścieków surowych (dopływające + dowożone) do węzła mechanicznego podczyszczania ścieków II stopnia, które planuje się zlokalizować w budynku technicznym ob. nr 2, skąd następnie będą odpływać do reaktora osadu czynnego. Sterowanie pracą pomp zatapialnych powinno odbywać się przy pomocy sterownika przemysłowego z programem. Praca pomp powinna być zsynchronizowana ze sterowaniem oraz pracą pozostałych urządzeń technologicznych wchodzących w skład oczyszczalni ścieków (głównie mechaniczne podczyszczenie ścieków, reaktor biologiczny), w celu zapobiegania powstania awarii. Na wypadek awarii sterownika, awaryjny czujnik poziomu powinien bezpośrednio uruchamiać pompy zatapialne. Istniejąca pompownia powinna zostać wyremontowana oraz dostosowana do wymagań projektowanego układu technologicznego oczyszczalni.

Pompy zatapialne powinny spełniać wymogi odpowiednich norm i prób udokumentowanych w krzywych Q/H oraz opcjonalnie mocy P2, sprawności hydraulicznej i całkowitej. Punkty pracy pomp winny leżeć na

wykreślonej krzywej charakterystyki Q/H pompy w zalecanym zakresie pracy pompy określonym przez producenta. Uszczelnienia pomp powinny być wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi.

Każda pompa powinna być oznaczona tabliczką z wyspecyfikowanymi jej podstawowymi parametrami takimi jak marka, typ, moc, numer seryjny, wysokość podnoszenia, przepływ.

Pompy powinny być dostosowane do pompowania osadów i ścieków, dostarczone mogą być jako komplet z przewodnicami do opuszczania/podnoszenia, stopą sprzęgającą oraz kablem zasilającym - sterowniczym o długości dobranej do głębokości montażu w zbiorniku i lokalizacji rozdzielnic technologicznej.

Pompy zatapialne powinny spełniać następujące wymagania:

- ⇒ Agregaty pompowe i kable zasilająco-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 twardości min. 38HRC w celu zabezpieczenia przed nadmiernym zużyciem. Korpus tłoczny, pokrywa wlotowa i korpus olejowy także z żeliwa wysokochromowego.
- ⇒ Dla pomp przeznaczonych do pompowania mediów z dużą zawartością piasku wirniki, korpus tłoczny pokrywa wlotowa i korpus olejowy winny być wykonane z żeliwa wysokochromowego odpornego na ścieranie.
- ⇒ Obudowa silnika winna być wykonana z żeliwa szarego klasy min EN-GJL-250 i zabezpieczona antykorozyjnie farbą epoksydową.
- ⇒ 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 dwóch uszczelnień mechanicznych.
- ⇒ Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika min. F(1550C), do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiając minimum 20 uruchomień na godzinę;
- ⇒ Pompy wyposażone w komorę olejową wypełnioną olejem wazelinowym białym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- ⇒ Pompy wyposażone w czujnik przecieku komorze silnika;
- ⇒ Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;

- ⇒ Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Dla silników o wielkości mechanicznej do 180 jest to czujnik bimetaliczny, powyżej 200 jest to 3xPTC.
- ⇒ Praca termo kontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- ⇒ 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 zawiesie 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.

Należy zapewnić możliwość łatwego i bezpiecznego transportu poziomego i pionowego zdemontowanej pompy z miejsca instalacji.

7.4 Strumienica napowietrzająca (w Ob. 11)

Do wymieszania i wspomaganie czyszczenia zbiornika retencyjnego powinien być zastosowany zestaw hydro-eżektorowy.

Wymagania techniczne

- ⇒ Dysza hydro-eżektora (eżektor) z podstawą pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25
- ⇒ Rura hydro-eżektora wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304
- ⇒ Zestaw hydro-eżektorowy powinien pozwolić na pracę przy minimalnym poziomie ścieków
- ⇒ Pompa wchodząca w skład zestawu hydro-eżektorowego winna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną z wylotem DN 150;
- ⇒ Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności
- ⇒ Komora mieszająca z dyszą powinna być wykonana z żeliwa klasy min. EN-GLJ200
- ⇒ Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. EN-GLJ200
- ⇒ Wał silnika musi być łożyskowy musi być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych
- ⇒ Silnik pompy musi być wykonany ze stopniem ochrony IP 68 do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz

7.5 Komora zasuw – Ob. KZ

Armatura technologiczna do pomp powinna być zlokalizowana w komorze zasuw w celu minimalizacji zagrożenia zdrowia dla obsługi. W komorze powinny znajdować się zwory zwrotne oraz zasuw odcinające. Komora zasuw powinna być zlokalizowana w pobliżu pompowni ścieków.

7.6 Sito skratkowe – Ob. 2

Zaprojektowane urządzenie powinno zapewniać separację części stałych z przepływających ścieków. Ścieki napływać powinny do sita króćcem wlotowym i dalej przepływać przez nierdzewną przegrodę cedzącą o określonej perforacji (okrągłe otwory o średnicy 3 mm) do wanny dolnej, skąd grawitacyjnie króćcem odpływowym wypływać powinny z urządzenia. Ścieki pozbawione skratek kierowane powinny być na piaskownik poziomy a następnie na reaktor biologiczny. Zatrzymane na perforacji skratki usuwane powinny być z sita za pomocą regulowanych szczotek obrotowych, przy jednoczesnym ich samooczyszczaniu przez zgarniacz bezwładnościowy. Szczotki powinny być wykonane z materiału trudno ścieralnego, a ich docisk powinien być łatwy do regulacji. Usuwanie skratek powinno odbywać się na całej szerokości urządzenia przez zsyp do prasopłuczki skratek. Pokrywa sita powinna obejmować cały obrys poziomy sita, dzięki czemu nie powinno dochodzić do rozbryzgiwania dopływających do sita ścieków. Sito powinno pracować w trybie ręcznym lub automatycznym w zależności od sygnału zewnętrznego. Praca sita powinna być skorelowana z pracą pomp zatapialnych ścieków surowych.

Nie dopuszcza się stosowania sit bez regulowanych szczotek. Urządzenie musi zostać wyposażone w zabudowaną do korpusu sita blokadę uniemożliwiającą obracanie się napędu wokół własnej osi.

Wyposażenie/cechy urządzenia:

- ⇒ konstrukcja ramowa, w której umieszczona jest blacha perforowana w kształcie półokręgu z otworami o określonym prześwicie,
- ⇒ komplet wymiennalnych szczotek z możliwością regulacji,
- ⇒ ruchomy zgarniacz skratek,
- ⇒ konstrukcja ze szczotkami osadzona w łożyskach niewymagających konserwacji,
- ⇒ hermetyczne drzwiczki rewizyjne,
- ⇒ przelew awaryjny wewnątrz urządzenia,
- ⇒ zestaw napędowy,
- ⇒ konstrukcja sita ze stali nierdzewnej AISI 316,
- ⇒ rynna zrzutowa umożliwiająca zamknięty transport skratek do prasopłuczki
- ⇒ króciec napowietrzająco-odpowietrzający urządzenie,
- ⇒ hermetyzacja procesu usuwania zanieczyszczeń stałych,

Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów i ochrony:

- ⇒ wszystkie elementy instalacji mające kontakt ze ściekami / skratkami muszą zostać wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 316
- ⇒ powierzchniowa obróbka stali nierdzewnej – trawienie w kąpeli kwaśnej oraz piaskowanie zakończone pasywacją powłok stalowych,
- ⇒ typ ochrony – min. IP 55.

⇒ posiadanie serwisu na terenie Polski.

7.7 Piaskownik poziomy – Ob. 2

Urządzenie powinno zapewnić separację i transport piasku z przepływających ścieków. Ścieki po mechanicznym podczyszczeniu ze skratek na sicie obrotowym napływać powinny w dalszej kolejności do piaskownika poziomego, gdzie powinna nastąpić separacja piasku. Zgromadzony na dnie piasek powinien być przemieszczany za pomocą przenośnika poziomego, wałowego, wykonanego ze stali nierdzewnej do wyposażonej w układ wzruszania pulpy piaskowej, komory z zamontowaną pompą pulpy piasku. Nie dopuszcza się stosowania przenośników bez wałowych. Gromadzony w komorze materiał powinien być odprowadzany z urządzenia za pomocą pompy pulpy piasku, która powinna podawać pulpę do separatora płuczki piasku, gdzie powinno nastąpić jego wypłukanie z organiki. W zakres dostawy powinno również wchodzić orurowanie wraz z króćcami serwisowymi o długości zgodnej z zapisami dokumentacji rysunkowej. Piaskownik powinien posiadać górne, otwieralne klapy rewizyjne. Ze względów jakościowych (odpowiednie spasowanie urządzeń + jednolity wygląd) zaleca się aby cały węzeł mechanicznego podczyszczania ścieków dostarczany był przez jednego dostawcę.

Wypożyczenie/cechy urządzenia:

- ⇒ komora piaskownika poziomego wykonana ze stali nierdzewnej AISI 316,
- ⇒ przenośnik wałowy, wyłożony trudnościeralnym tworzywem sztucznym
- ⇒ stopień usunięcia piasku: 90% - 99% dla ziaren > 0,2 mm,
- ⇒ wszystkie elementy instalacji mające kontakt ze ściekami powinny zostać wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 316, lub tworzywa sztucznego z wyjątkiem napędów i łożysk,
- ⇒ powierzchniowa obróbka stali nierdzewnej – trawienie w kąpeli kwaśnej oraz piaskowanie zakończone pasywacją powłok stalowych,
- ⇒ wyłożenie wewnętrzne transportera ślimakowego – zastosowanie trudnościeralnego tworzywa sztucznego,
- ⇒ typ ochrony – min. IP 55.
- ⇒ posiadanie serwisu na terenie Polski.

Mechanicznie podczyszczone ścieki na stacji mechanicznego podczyszczania ścieków II stopnia odpływać powinny na reaktory biologiczne w celu ich dalszego oczyszczenia za pomocą osadu czynnego.

7.8 Separator – piasku – Ob. 2

Separator piasku powinien zapewnić odseparowanie zawartości mineralnej znajdującej się w ściekach surowych. Urządzenie powinno wykorzystywać efekt sedymentacji piasku. Piasek jako cząstki cięższe gromadzone powinny być w dolnych partiach urządzenia. Cząstki organiczne jako lżejsze odpływać powinny przelewem przez górny króciec odpływowy. Odseparowany piasek odprowadzać z urządzenia należy za pomocą przenośnika skośnego, gdzie odbywać się powinno grawitacyjne odwodnienie piasku. Urządzenie powinno spełniać poniżej wymienione wymagania:

- ⇒ odprowadzenie związków organicznych i wody popłucznej,

⇒ napędy wykonane w zabezpieczeniu minimum IP55

W skład urządzenia winny wchodzić m.in. następujące elementy:

- ⇒ rozwiązanie zapewniające równomierne rozproszanie strumienia, równomierne obciążenie oraz niskie prędkości napływu,
- ⇒ układ płuczący pulpę przystosowany do płukania ściekami oczyszczonymi – wodą technologiczną;
- ⇒ przelew odprowadzający popłuczyny;
- ⇒ pompa wirowa przystosowana do odprowadzania pulpy piaskowej do płuczki piasku.

Wszystkie elementy separatora mające kontakt ze ściekami i piaskiem należy wykonać ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 316 poddanej w całości powierzchniowej obróbce chemicznej (wytrawianie poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej) oraz obróbce strumieniowo-ściernej (piaskowaniu) zakończonej pasywacją powłok stalowych.

Pulpa piasku powinna być płukana wodą technologiczną w płuczce piasku zlokalizowanej w Budynku socjalno-technicznym ob. nr 2.

Wymagania dla systemu sterowania urządzeń:

- ⇒ automatyczne sterowanie pracą instalacji oparte na sterowniku,
- ⇒ urządzenie wpięte w rozdzielnicę technologiczną z ekranem sterowniczym,
- ⇒ wyłącznik główny, wyłącznik awaryjny, wyłączniki termiczne silników, przekaźniki, styki bez napięciowe,
- ⇒ dostawca separatora piasku i płuczki musi posiadać własny serwis na terenie kraju.

7.9 Dmuchawy wyporowe – Ob. 2

Obsługa dmuchaw wyporowych powinna ograniczać się do czynności związanych z wymianą oleju, okresowym naciąganiem pasków oraz wymianą filtrów. Elementy narażone na zużycie podczas normalnej eksploatacji powinny być wymienne. Wymiana elementów zużytych na nowe powinna odbywać się bezproblemowo technicznie i organizacyjnie. Każda dmuchawa powinna być zabudowana w obudowie dźwiękochłonnej. 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.

Każda dmuchawa winna być wyposażona w następujące elementy:

- ⇒ filtr powietrza umieszczony po stronie ssącej; filtr o zdolności pochłaniania zanieczyszczeń na ssaniu dmuchawy powinien być co najmniej w klasie G4,
- ⇒ wskaźnik zużycia filtra powietrza,
- ⇒ 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 wyścieloną materiałem izolacyjnym. Należy zapewnić możliwość łatwego zdejmowania obudowy.

7.10 Reaktor biologiczny (Ob. 3A; 3B)

Ścieki mechanicznie podczyszczone powinny dopływać do stopnia biologicznego oczyszczania, które odbywa się w reaktorze biologicznym osadu czynnego. W reaktorze powinny być prowadzone następujące jednostkowe procesy fizyczno - chemiczne oraz biologiczne:

- ⇒ Pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego - usuwanie związków węgla organicznego,
- ⇒ Usuwanie azotu - proces nitryfikacji oraz denitryfikacji,
- ⇒ Usuwanie fosforu – biologiczne częściowe usuwanie fosforu,
- ⇒ Sedymentacja - separacja ścieków oczyszczonych od osadu czynnego.

Reaktor biologiczny osadu czynnego powinien stanowić jeden zbiornik okrągły żelbetowy, z wydzieloną „komorą denitryfikacji/nitryfikacji” stanowiącą w planie zewnętrzny pierścień okrągłej komory reaktora, w której usytuowany powinien być „selektor metaboliczny”. W okrągłej komorze reaktora usytuowane powinno być „urządzenie do separacji osadu od ścieków –osadnik wtórny”. Reaktor powinien być wyposażony w „przykrycie reaktora biologicznego”. Reaktor biologiczny nie powinien być wyposażony w dodatkowe urządzenia elektryczne powodujące wzrost kosztów eksploatacji obiektu.

Komora selektora

Reaktor powinien posiadać połączone szeregowo komory beztlenowego selektora, do których kierowane są ścieki surowe oraz osad recyrkulowany. Jego funkcją jest zapobieganie rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu, pełni również rolę komory biologicznej defosfatacji. Ograniczenie pęcznienia osadu sprzyja prawidłowej pracy osadnika wtórnego, co w konsekwencji wpływa na zwiększenie skuteczności oczyszczania ścieków.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie zawartości komory powinno być realizowane tylko i wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą „układu przepływ – mieszanie”. Żądaniem układu powinno być utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu bez stosowania dodatkowych urządzeń mieszających oraz wtórne zagęszczenie osadu w komorach. W celu zapobiegania zaleganiu osadu na dnie komory w okresach mniejszego dopływu ścieków, komory selektora powinny być wyposażone w automatyczny układ cyklicznego mieszania sprężonym powietrzem z transferem tlenu do komór selektora $< 1 \text{ kgO}_2/\text{d}$, którego cykl pracy zsynchronizowany jest z układem napowietrzania reaktora biologicznego.

Komora denitryfikacji/nitryfikacji

W fazie „niedotlenionej” pracy reaktora, prowadzony winien być proces denitryfikacji, tj. zachodzi proces redukcji azotu azotanowego zawartego w całej objętości komory. W fazie „tlenowej” intensywnego

napowietrzania, prowadzony winien być proces nityfikacji oraz usuwania ładunku zanieczyszczenia organicznego.

Komora *denitryfikacji/nitryfikacji* napowietrzana powinna być przy pomocy dyfuzorów membranowych płytowych, wykonanych z materiału elastomer – silikon, z możliwością przeczyszczania mikro otworków od zarostów i osadu w czasie eksploatacji przy pomocy np. roztwór kwasu octowego. System nacięć membrany powinien być skonstruowany tak, by zapobiegał zalaniu dyfuzora w przypadku braku powietrza (rodzaj zaworu zwrotnego), co pozwoli na stosowaniu układu napowietrzania bez konieczności stosowania systemu odwodnieniowego. Dyfuzor powinien być płaskiej konstrukcji, mocowany bezpośrednio do dna, co pozwala na pełne wykorzystanie wysokości czynnej i zapobiega osadzaniu się osadu na dnie komory. Uszkodzony dyfuzor powinien mieć możliwość naprawy poprzez sklejenie uszkodzenia.

Wszystkie dyfuzory powinny być zasilane oddzielnymi rurociągami powietrza z własnymi zaworami odcinającym i możliwością kontroli i regulacji doprowadzonego powietrza, co umożliwia stworzenie dużej ilości indywidualnych sekcji napowietrzania. W razie awarii dyfuzora powinna istnieć możliwość jego odłączenia z pracy bez konieczności wyłączenia następnych. Takie rozwiązanie układu dystrybucji powietrza obniży prawdopodobieństwo awarii reaktora.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu w fazie denitryfikacji, mieszanie zawartości komory powinno być zabezpieczone tylko i wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą „układu napowietrzanie-mieszanie”. Rozwiązanie techniczne układu napowietrzania komory denitryfikacji/nitryfikacji połączone z automatycznym sterowaniem pracą poszczególnych sekcji powinno umożliwić płynną regulację stosunku *zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji i nitryfikacji w zakresie wartości 0,1 – 0,5* a co za tym idzie dostosowanie parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego składu ścieków surowych oraz wymagań odnośnie jakości ścieków oczyszczonych (regulacja pojemności denitryfikacyjnej reaktora).

Rozwiązanie techniczne układu powinno przyczynić się do braku potrzeby stosowania urządzeń elektromechanicznych takich jak pompy cyrkulacyjne, mieszadła wymagane dla utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu oraz uzyskania warunków niedotlenionych w komorach osadu czynnego a zmiennie sterowanie napowietrzaniem poszczególnych stref powoduje brak osadzania się osadu na dnie reaktora i zapobiega jego zagniwaniu. Tlen wprowadzony do reaktora w procesie mieszania powinien być zużywany do procesu biologicznego oczyszczania ścieków, co z kolei obniża koszty eksploatacji.

Urządzenie do separacji osadu od ścieków - osadnik wtórny

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków powinna dopływać do urządzenia separacji osadu od ścieków - „pionowego osadnika wtórnego”, usytuowanego w centralnej części reaktora, co częściowo eliminuje ewentualne hydrauliczne przeciążenie osadnika. Urządzenie powinno być wyposażony w „strefę przepływu laminarnego”, co powoduje odgazowanie i flokulację osadu czynnego poddanego sedymentacji. Istotą wymagań jest urządzenie, które powinno się składać z następujących podzespołów:

- Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone

- Koryta odprowadzające zanieczyszczenia pływające z powierzchni urządzenia
- Komory regulacji poziomu ścieków w urządzeniu

Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone w planie powinno mieć kształt symetryczny z charakterystycznymi otworami technologicznymi, usytuowane powinno być centralnie w osadniku wtórnym, pod powierzchnią ścieków. Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone wykonane powinno być z prostych odcinków rury cylindrycznej połączonych w jeden pierścień. Na zewnętrznym i wewnętrznym boku każdego z odcinków prostych rury cylindrycznej powinny być wycięte otwory, najlepiej okrągłe, odprowadzające ścieki oczyszczone. Wymagane jest, aby urządzenie do odprowadzania ścieków oczyszczonych z komory osadu czynnego odprowadzało ścieki nie przelewem pilastym bezpośrednio z powierzchni osadnika, ale spod jego powierzchni najlepiej od 10 do 20 cm pod powierzchnią. Wymagane jest również, aby ścieki były odprowadzane w sposób równomierny.

Koryto odprowadzające zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego, powinno mieć w planie kształt symetryczny z charakterystycznymi podłużnymi otworami technologicznymi. Koryto odprowadzające zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego umieszczone powinno być w 1/3 wysokości podłużnych otworów w stosunku do powierzchni ścieków w urządzeniu i zintegrowane powinno być z pompą powietrzną uruchamianą cyklicznie za pośrednictwem sterownika przemysłowego, zegara czasowego lub ręcznie.

Komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym powinna mieć w planie kształt koła z centrycznie umieszczoną rurą regulującą poziom ścieków w osadniku i w całej komorze osadu czynnego, przy czym powinna być umieszczona wewnątrz osadnika wtórnego. Urządzenie powinno umożliwiać regulację wysokości czynnej ścieków w osadniku wtórnym a także w komorze osadu czynnego bez konieczności wykorzystywania urządzeń mechanicznych takich jak zasuw i przepustnice.

Urządzenie powinno być wyposażone w „*pompę powietrzną*” zawracającą osad do komory selektora, powodującą równoczesne napowietrzanie osadu zawracanego, sterowana w zależności od pracy dmuchaw z możliwością ustawienia wydajności.

Urządzenie powinno być wyposażone w „*pompę powietrzną*” odprowadzającą osad nadmierny do zbiornika osadu, powodującą równoczesne napowietrzanie osadu nadmiernego, sterowaną automatycznie z możliwością ustawienia wydajności i ilości odprowadzanego osadu.

Ściany urządzenia powinny składać się z płyt modułowych wykonanych ręcznie z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym o grubości min. 0,5 cm, pogrubionych na kołnierzach i zabezpieczonych warstwą „Żelkotu” i „Topkotu”. Łączenie modułów poprzez uszczelkę odporną na działanie agresywnego środowiska bakteriynego i skręcenie śrubami ze stali nierdzewnej.

Przykrycie reaktora

Zbiornik reaktora przykryty powinien być lekkim przykryciem modułowym, wykonanym z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i elementem przekładkowym – „Corremat”, pogrubiony na kołnierzach i zabezpieczony warstwą „Żelkotu” i „Topkotu”, z minimalną zawartością szkła 30 %. Profil modułu pokrycia powinien gwarantować odpowiednią sztywność. Elementy przykrycia powinny być zamocowane na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo. Konstrukcja nośna przykrycia i pomost technologiczny reaktora

powinny służyć również do mocowania instalacji technologicznej i osadnika wtórnego. Takie rozwiązanie ogranicza oddziaływanie oczyszczalni na otoczenie oraz poprawia warunki termiczne pracy reaktora biologicznego.

7.11 Zbiornik osadu nadmiernego (Ob. 6)

Osad nadmierny odprowadzany z reaktorów powinien trafiać do zbiornika osadu nadmiernego gdzie powinien być wstępnie zagęszczany, a następnie przepompowywany do komory, gdzie powinna zachodzić jego dalsza stabilizacja. Stabilizacja powinna się odbywać poprzez napowietrzanie osadu za pomocą dmuchaw, które powinny być zaprojektowane w budynku technicznym. Zbiorniki powinny być wyposażone w instalację do napowietrzania osadu nadmiernego za pomocą dyfuzorów płytowych. Woda nad osadowa ze zbiorników powinna być odprowadzana do systemu instalacji sanitarnej za pomocą pływających dekanterów wyposażonych w pompy elektryczne, w celu ponownego ich oczyszczenia. Osad nadmierny zagęszczony pobierany z dna zbiorników powinien być podawany do stacji mechanicznego odwadniania osadu. Zbiorniki powinny być wyposażone w stały pomiar objętości, który realizowany powinien być za pomocą sond radarowych.

Sterowanie zbiornikami osadu i ich funkcjami powinno odbywać się poprzez rozdzielnicę sterowniczą i zainstalowany w niej sterownik wraz z dedykowanym oprogramowaniem. Szafa powinna znajdować się w obiekcie technicznym (ob. nr 2).

7.12 Odwadnianie osadu – istniejąca prasa taśmowa wraz z istniejącą nadawczy osadu i stacją roztwarzania polielektrolitu – Ob. 2

W ramach projektowanego rozwiązania należy przewidzieć adaptacje istniejącego węzła mechanicznego odwadniania osadu, po ówczesnym przeprowadzeniu odpowiednich oględzin stanu technicznego zespołu urządzeń wchodzących w skład stacji. Adaptacja stacji powinna się odbyć poprzez jej przeniesienie do nowego obiektu oczyszczalni ścieków (budynek techniczny ob. nr. 2). Podczas adaptacji urządzeń należy wziąć pod szczególną uwagę ilość i rodzaj przenośników osadu, a także ich długość w nowych pomieszczeniach.

Adaptację stacji oraz jej przegląd należy również przewidzieć pod kątem zasilania elektrycznego wraz z podpięciem elementów stacji do projektowanego systemu wizualizacji pracy urządzeń.

W przypadku złego stanu technicznego urządzeń należy przewidzieć ich remont lub całkowitą wymianę. Adaptacja istniejącego węzła mechanicznego odwadniania osadu nie może podlegać takim samym warunkom gwarancji oraz rękojmi, gdyż nie wchodzi w skład dostawy nowych urządzeń i wyposażenia technologicznego na oczyszczalnię ścieków. Jednocześnie wykonawca nie może odpowiadać i gwarantować parametrów pracy urządzenia, czyli wydajności poszczególnych elementów oraz jakości osadu po odwodnieniu (% s. m. o. o.).

7.13 Instalacja higienizacji osadu nadmiernego – Ob. 2

W ramach projektowanego rozwiązania należy przewidzieć adaptację istniejącego węzła higienizacji osadu odwodnionego, po ówczesnym przeprowadzeniu odpowiednich oględzin stanu technicznego zespołu urządzeń wchodzących w skład stacji. Adaptacja stacji powinna się odbyć poprzez jej przeniesienie do nowego obiektu oczyszczalni ścieków (budynek techniczny ob. 2). Podczas adaptacji urządzeń należy wziąć pod szczególną uwagę ilość i rodzaj przenośników/dozowników wapna, a także ich długość w nowych pomieszczeniach. Dozowniki wapna ich wydajność i działanie powinna być skorelowana z działaniem stacji higienizacji osadu nadmiernego oraz z podajnikami osadu odwodnionego.

Adaptację stacji oraz jej przegląd należy również przewidzieć pod kątem zasilania elektrycznego wraz z podpięciem elementów stacji do projektowanego systemu wizualizacji pracy urządzeń.

W przypadku złego stanu technicznego urządzeń należy przewidzieć ich remont lub całkowitą wymianę. Adaptacja istniejącej stacji higienizacji osadu nadmiernego nie może podlegać takim samym warunkom gwarancji oraz rękojmi, gdyż nie wchodzi w skład dostawy nowych urządzeń i wyposażenia technologicznego na oczyszczalnię ścieków. Jednocześnie wykonawca nie może odpowiadać i gwarantować parametrów pracy urządzenia, czyli wydajności poszczególnych elementów.

7.14 Urządzenia transportu ciągłego – przenośniki – Ob. 2

Przenośnikowy system transportowy w zależności od wymagań technologicznych (rodzaju przenoszonych materiału, wydajności, wysokości podnoszenia oraz zadanej odległości przenoszenia) może obejmować przenośniki:

- ⇒ wstęgowe, spiralne, wałowe o przekroju rurowym zamkniętym,
- ⇒ spiralne bez wałowe,
- ⇒ ślimakowe.

Przenośniki winny się charakteryzować:

- ⇒ modułowym systemem budowy,
- ⇒ brakiem wszelkich wibracji,
- ⇒ zwartą konstrukcją napędów
- ⇒ przepustowością odpowiednią do realizowanych zadań.

Przenośniki, dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych. Stalowe elementy konstrukcji przenośników powinny być wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Ułożyskowanie krążników i bębnow w łożyskach powinno być dwustronnie zabezpieczone (2RS). Śruby łączące elementy składowe przenośników winny być wykonane ze stali nierdzewnej. Napęd przenośnika winien być wykonany w zabezpieczeniu IP55

W przypadku konieczności eksploatacji urządzeń poza budynkami należy zastosować ocieplenie i ogrzewanie części lub całości urządzeń pracujących w strefie poza budynkiem, gdzie istnieje ryzyko zamarzania medium.

7.15 Podstawowe parametry równoważności armatury

7.15.1 Zasuwy nożowe

- ⇒ konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bez gniazdowa,
- ⇒ ciśnienie pracy standardowe zgodnie z kartą katalogową,
- ⇒ domknięcie zasuw na zasadzie bez tarciowej,
- ⇒ 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, wulkanizowanej 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).

7.15.2 Połączenia kielichowe/kołnierzowe

- ⇒ 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 50 - 1200 mm,
- ⇒ śruby łączące: stal ocynkowana lub stal kwasoodporna dostosowana do warunków jakie będą panowały w miejscu montażu, należy zwrócić uwagę na potencjalne wystąpienie korozji,
- ⇒ uszczelnienie kielicha: uszczelka wargowa z gumy EPDM,
- ⇒ uszczelnienie realizowane dzięki zmianie ułożenia uszczelek, a nie ich zgniataniu,
- ⇒ zastosowanie: do połączeń rur żeliwnych, stalowych, GRP, PP, PVC,
- ⇒ tolerancja zewnętrznej średnicy rury +2/-5mm,

- ⇒ odchylenie liniowe dla jednego kielicha: $< \text{DN}600\text{mm} \pm 4^\circ$, $\text{DN}700/800\text{mm} \pm 3^\circ$, $\text{DN}900/1200\text{mm} \pm 2^\circ$.

7.15.3 Zawory zwrotne, kulowe

- ⇒ zabudowa: kołnierzowa wg normy DIN 3202, F6,
- ⇒ owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN1092-2,
- ⇒ szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: $1,1 \times \text{PN}$,
- ⇒ wytrzymałość korpusu: $1,5 \times \text{PN}$,
- ⇒ prędkość przepływu potrzebna do pełnego otwarcia: max $1,5 \text{ m/sek.}$,
- ⇒ korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-40), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK - RAL, o min. grubości $250 \mu\text{m}$,
- ⇒ odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu,
- ⇒ siedzisko kuli w korpusie toczone,
- ⇒ zawór z pełnym przełotem w pozycji otwartej; podczas przepływu medium kula musi znajdować się zawsze w 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.

7.16 Podstawowe parametry równoważności aparatury kontrolno-pomiarowej

7.16.1 Pomiar przepływu

Metoda pomiarowa elektromagnetyczna

- ⇒ maksymalny błąd: $0,5 \% \pm 2[\text{mm/s}]$
- ⇒ 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

7.16.2 Pomiar stężenia tlenu

Metoda pomiarowa amperometryczna

- ⇒ maksymalny błąd: 1%
- ⇒ czas odpowiedzi: $90 [\text{s}]$
- ⇒ powtarzalność: $\pm 0,5\%$
- ⇒ automatyczna kompensacja temperatury
- ⇒ stopień ochrony IP66/68

7.16.3 Pomiar poziomu

Metoda pomiarowa – sonda radarowa

- ⇒ wyjście 4...20 mA
- ⇒ zakres pomiarowy 8 m
- ⇒ dokładność pomiaru ± 5 mm
- ⇒ stopień ochrony IP66/68
- ⇒ temperatura pracy $-40...+60$ °C

7.16.4 Pomiar odczynu

Metoda pomiarowa elektrochemicznego potencjału

- ⇒ wyjście 4...20 mA
- ⇒ zakres zastosowań: 0 – 11 pH
- ⇒ temperatura pracy: 0..80 [°C]
- ⇒ stopień ochrony IP66/68

7.16.5 Pomiar jonów amonowych i azotowych

Metoda pomiarowa jonoselektywna

- ⇒ maksymalny błąd: $\pm 5\%$
- ⇒ wartości pomiarowej + 0,2 mg/l
- ⇒ czas odpowiedzi: $t_{90} < 120$ [s]
- ⇒ powtarzalność: $\pm 3\%$
- ⇒ automatyczna kompensacja jonów potasowych

7.16.6 Analizator jonów ortofosforanowych

Metoda pomiarowa błękitu molibdenowego

- ⇒ maksymalny błąd: 2 % wartości mierzonej
- ⇒ temperatura pracy $-20..40$ [°C]
- ⇒ obudowa z tworzywa GRP

8 PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI PROCESU TECHNOLOGICZNEGO

Wartości parametrów równoważności procesów technologicznych

Lp.	Funkcja	Parametr
Wstępne podczyszczanie ścieków		
1.	Separacja skrutek – ścieki dowożone	- automatyczna krata schodkowa - prześwit szczelinowy $e \leq 5 \text{ mm}$
2.	Separacja skrutek – ścieki surowe	- automatyczna krata hakowa - prześwit szczelinowy $e \leq 6 \text{ mm}$
3.	Separacja skrutek – ścieki surowe stopień mechanicznego podczyszczania	Automatyczne sito skratkowe prześwit okrągły sita $e \leq 3 \text{ mm}$, prasopłuczka skrutek - prasowanie skrutek z płukaniem
4.	Usuwanie piasku ze ścieków	Automatyczne na separatorze Płukanie piasku z zanieczyszczeń biologicznych
Biologiczne oczyszczanie ścieków		
1.	Wykonanie komory reaktora	- żelbet
2.	Przepływ hydrauliczny	- ciągły, w zależności od pracy pomp i napełniania się pompowni
3.	Proces biologiczny	- osad czynny
4.	Usuwanie związków biogenych	- częściowe usuwanie azotu i fosforu - biologicznie - do uzyskania wymaganych parametrów - chemicznie
5.	Stabilizacja osadu czynnego	- tlenowa
6.	Wiek osadu czynnego w komorze reaktora – t_{SM}	$16 \text{ dni} < t_{SM} < 20 \text{ dni}$
7.	Wiek osadu czynnego w układzie technologicznym – t_c	$25 \text{ dni} < t_c < 35 \text{ dni}$
8.	Obciążenie osadu czynnego – B_{SM}	$0,05 \text{ kgBZT}_5/\text{kg} \cdot \text{d} < B_{SM} < 0,07 \text{ kgBZT}_5/\text{kg} \cdot \text{d}$
9.	Czas zatrzymania ścieków w reaktorze – T_R	$2 \text{ dni} < T_R < 3 \text{ dni}$
10.	Jednostkowy przyrost osadu – SPO	$SPO < 0,9 \text{ kg}_{sm}/\text{kg BZT}_5 \cdot \text{d}$
11.	Ilość selektorów – SE	$1 \text{ szt.} \leq SE \leq 4 \text{ szt.}$
12.	Czas zatrzymania ścieków w selektorze – T_{SE}	$0,5 \text{ h} < T_{SE} < 2 \text{ h}$
13.	Ilość wprowadzanego tlenu do selektora w celu mieszania	$0,8 \text{ kgO}_2/\text{d} < \text{Ilość tlenu} < 1,2 \text{ kgO}_2/\text{d}$
14.	Stosunek pojemności denitryfikacyjnej/nitryfikacyjnej – VD/VC	- możliwość regulacji w zakresie $10 \% \div 50 \%$
15.	Stopień recyrkulacji zewnętrznej – R_z	- możliwość regulacji w zakresie $50 \% \div 200 \%$
16.	Wysokość czynna natleniania – H_{cz}	$4,5 \text{ m} < H_{cz} < 5,0 \text{ m}$
17.	Specyficzne wykorzystanie tlenu – c	$21 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \cdot \text{m} < c < 25 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \cdot \text{m}$
18.	Wysokość elementu napowietrzającego – h	$3 \text{ cm} < h < 5 \text{ cm}$
19.	Ilość niezależnie pracujących stref napowietrzania – S	$16 \text{ szt.} < S < 19 \text{ szt.}$
20.	Wydajność układu napowietrzania – Y	$Y > 500 \text{ m}^3/\text{h}$
21.	Ilość urządzeń mechanicznych zasilanych energią elektryczną zamontowanych w reaktorze – U	$0 \text{ szt.} \leq U \leq 1 \text{ szt.}$

Separacja osadu od ścieków		
1.	Typ osadnika	- pionowy
2.	Kształt powierzchni osadnika	- okrągły
3.	Poziom odprowadzenia ścieków z osadnika mierzony od powierzchni lustra ścieków - P	$0,1 \text{ m} < P < 0,5 \text{ m}$
4.	Obciążenie powierzchni osadnika (przy Q_m) - g	$0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h} < g < 1,0 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$
5.	Czas zatrzymania w osadniku (przy $Q_{d\text{sr}}$) - q	$5 \text{ h} < q < 7 \text{ h}$
6.	Wydajność recyrkulacji osadu MA-01	- możliwość regulacji w zakresie $5 \text{ m}^3/\text{h} \div 20 \text{ m}^3/\text{h}$
7.	Wydajność układu odprowadzania osadu MA-02	- możliwość regulacji w zakresie $5 \text{ m}^3/\text{h} \div 20 \text{ m}^3/\text{h}$
8.	Wydajność układu odprowadzania części pływających MA-03	- możliwość regulacji w zakresie $5 \text{ m}^3/\text{h} \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$
9.	Materiał osadnika	- tworzywo sztuczne
Zagospodarowanie odpadów		
1.	Skratki	- wywóz w kontenerze
2.	Piasek	- wywóz w kontenerze
3.	Osad nadmierny	mechaniczne odwadnianie proces ciągły wapnowanie
4.	Stopień odwodnienia osadu nadmiernego – bez wapna	W zależności od stanu technicznego istniejącej stacji mechanicznego odwadniania
5.	Stopień odwodnienia osadu nadmiernego – po wapnowaniu	W zależności od stanu technicznego istniejącej stacji higienizacji
Pomiary i automatyka		
1.	Pomiar ścieków oczyszczonych	$0,5 \% < \text{dokładność pomiaru} < 1,0 \% - 3 \text{ szt.} < \text{Ilość elektrod} < 6 \text{ szt.}$ - detekcja pustego rurociągu
2.	Pomiar ścieków dowożonych	$0,5 \% < \text{dokładność pomiaru} < 1,0 \% - 3 \text{ szt.} < \text{Ilość elektrod} < 6 \text{ szt.}$ - detekcja pustego rurociągu
3.	Pomiar tlenu	$0 \text{ ppm} \leq \text{zakres pomiaru} \leq 10 \text{ ppm}$
4.	Ilość niezależnych modułów (podzespołów) układu sterowania	Ilość modułów $\geq 3 \text{ szt.}$
5.	Ilość trybów automatycznego sterowania pracą dmuchaw	Ilość trybów ≥ 2
6.	System sterowania procesem denitryfikacji/nitryfikacji	czasowa segregacja z zadaniem stężeniem tlenu możliwość regulacji czasu trwania cyklu denitryfikacji / nitryfikacji
7.	System powiadamiania o awarii kluczowych układów	wiadomości SMS przesyłanie informacji alarmowych do systemu monitoringu dostawcy technologii w celu nadzoru technologicznego pracy obiektu

9 ZAŁOŻENIA TECHNOLOGICZNE PROJEKTOWANEGO REAKTORA

9.1 Parametry technologiczne projektowanego reaktora biologicznego

Ze względu na powyższe założenia dobrano dwa projektowane reaktory o następujących parametrach technologicznych (wartość dla jednego reaktora):

Parametr	Jednostka	Wartość
Całkowita pojemność komory osadu czynnego	m ³	520
Pojemność komory separatora zawiesiny	m ³	3,8
Pojemność komory selektora	m ³	7,6
Pojemność komory denitryfikacji/nitryfikacji	m ³	457
Stosunek pojemności denitryfikacji komory V_D/V_C	%	30
Pojemność osadnika wtórnego	m ³	63

9.2 Opis sposobu przeróbki osadu nadmiernego dla docelowego stanu oczyszczalni ścieków

9.2.1 Produkcja osadu nadmiernego

Osad nadmierny pompowany będzie z osadników wtórnych reaktorów przy pomocy pomp powietrznych cyklicznie zgodnie z nastawą, do projektowanego zbiornika zagęszczania osadu. W zbiorniku następuje wstępna tlenowa stabilizacja osadu, zagęszczanie grawitacyjne oraz pompowe odprowadzenie wód nadosadowych do kanalizacji wewnętrzzakładowej, a następnie do bioreaktora w celu ponownego oczyszczania.

- Sucha masa osadu $M = 284,31 \text{ kg}_{sm}/d = 103,77 \text{ t}_{sm}/rok$
- Objętość osadu odwodnionego $V = 2,37 \text{ m}^3/d = 864,77 \text{ m}^3/rok$
- Odwodnienie osadu $o = \text{ok. } 12 \text{ \%}$ *

*wartość zależna od realnej wydajności istniejącego urządzenia Inwestora

9.2.2 Produkcja osadu odwodnionego

Do odwadniania osadu zagęszczonego należy korzystać z istniejącego węzła odwadniania osadu – **prasa taśmowa**. Prasa będzie współpracować z istniejącą stacją wapnowania osadu. Poniższe wartości i wydajności urządzenia założono na podstawie doświadczeń z eksploatacją analogicznych urządzeń, dostawca technologii nie bierze odpowiedzialności za uzyskaną wydajność istniejących urządzeń. Ilość osadu po **odwodnieniu do 12 % s. m.**, wynosić będzie:

- Etap projektowany:* $\text{ok. } 2,37 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Osad odwodniony, transportowany będzie podajnikiem z prasy, na przyczepę rolniczą, i przekazywany do dalszego zagospodarowania przez Inwestora.

9.2.3 Zapotrzebowanie flokulantu

W celu uzyskania wysokiego stopnia odwodnienia osadu, dozowany będzie flokulant organiczny, którego przewidywana dawka wynosi:

- Etap projektowany:* $9 \text{ g/kg}_{sm} \text{ tj. ok. } 2,37 \text{ kg/dobę}$

Rzeczywista dawka ustalona będzie w trakcie rozruchu urządzenia na podstawie uzyskanego stopnia odwadniania osadu.

9.2.4 Wapnowanie osadu

W celu uzyskania higienizowanego osadu (wymagania inwestora) po odwodnieniu osadu dozowane będzie wapno, w ilości ok. **0,3 kgCaO/kg** osadu w zależności od jakości uzyskiwanego produktu. Ilość osadu po wapnowaniu (**o s.m. 20 %**) wynosić będzie:

- *Ilość osadu:* $[1 + (0,3 \text{ kgCaO/kg} + 0,096 \text{ Ca(OH)}_2/\text{kg})] \times 284,31 \text{ kg/d} = \mathbf{396,90 \text{ kg}_{sm}/d}$

Decyzja o wykorzystaniu osadu do celów rolniczych podjęta będzie po wykonaniu badań bakteriologiczno-chemicznych osadu powstającego na oczyszczalni.

10 OPIS PROPONOWANEGO WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO ROZBUDOWYWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ WYTYCZNE CO DO FUNKCJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW

W związku z powyższym bilansem, oraz wymaganiami technologiczno – technicznymi przy wykorzystaniu istniejącej technologii rozbudowywana oczyszczalnia ścieków powinna działać w oparciu o nityfikująco - denityfikujący osad czynny z tlenową stabilizacją osadu w układzie przepływu ciągłego o wydajności średniodobowej **$Q_{dsr} = 580 \text{ m}^3/\text{d}$** .

Uwaga: Wszystkie zaprojektowane urządzenia technologiczne powinny posiadać symbol oraz numer związany z miejscem zainstalowanego urządzenia oraz podłączenia do określonej rozdzielnic technologicznej. Poniżej zaprezentowano przykładowe urządzenie wraz z opisem symboli.

Symbol urządzenia technologicznego PS-1.01

PS – pompa

1 – zasilanie z rozdzielnic technologicznej RT-01

01 – urządzenie numer 1

Zaproponowane poniżej rozwiązania oraz wyposażenie technologiczne powinny stanowić wytyczne do opracowania dokumentacji projektowej dla potrzeb Rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków dla aglomeracji Świerzawa.

10.1 Projektowana stacji odbioru ścieków i osadu dowożonych ob. 4, 4A

Mając na uwadze przedstawioną w bilansie przewidywaną ilość ścieków i osadów dowożonych, należy zaprojektować stację zlewczą, w celu przyjmowania nieczystości.

Należy zaprojektować tacę najazdową dla pojazdów asenizacyjnych, obok stacji zaprojektować budynek. Stację zlewczą wyposażać w kratę schodkową, pomiar pH oraz przepływu, zasuwę nożową oraz dmuchawę napowietrzającą dla zbiornika OB. 5. Należy także zaprojektować czytnik oraz podłączenie wozu asenizacyjnego w pobliżu tacy zlewczej, w celu zapewnienia łatwego dostępu kierowców do znajdującego się na niej panelu rejestrującego.

Stacja poprzez rejestrację i kontrolę zrzutów powinna usprawnić przyjmowanie ścieków i osadów dowiezionych. Stacja powinna umożliwić na identyfikowanie dostawców oraz rodzaju przywiezionych nieczystości przez wprowadzenie danych oraz uniemożliwić zrzut ścieków przez osoby nieuprawnione.

Odczyt wartości realizowany powinien być poprzez sterownik przemysłowy połączony z drukarką umożliwiającą wydruk danych.

Za przepływomierzem należy zaprojektować sondę pH, która w zależności od wprowadzonych nastaw będzie zezwalać lub nie, na zrzut nieczystości. Na rurociągu znajdować się powinna zasuwa automatyczna, której zadaniem będzie otwieranie bądź zamykanie punktu zlewnego.

Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Szybkozłącze do podłączenia wozu SZ-01 DN100	1 szt.
• Wąż zbrojony DN100/PVC, L = 4 m,	1 szt.
• Uchwyt dla węża - Stal 1.4301,	1 szt.
• Śruby montażowe do betonu - A2	1 kpl.
• Kabel grzejny z termostatem	1 kpl.
• Zestaw montażowy i instalacyjny dla separatora	1 kpl.
⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym ZA-4.01	1 szt.
• Zasilanie	U = 230 V
• Średnica	DN150
• Moc zainstalowana	P1 = 0,75 kW
• Moc pobierana	P2 = 0,50 kW
⇒ Krata schodkowa KS-4.01	1 szt.
• Wydajność	Qm = 80 m ³ /h
• Prześwit	e = 5 mm
• Szerokość użyteczna	s = 490 mm
• Moc zainstalowana	P1 = 0,55 kW
• Moc pobierana	P2 = 0,30 kW
• Materiał	stal gat. 1.4301
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-4.01	1 szt.
• Czujnik przepływu, wydajność	DN150 / Qm = 0 - 50 m ³ /h
• Przetwornik pomiarowy, wyjście A/C	U = 230 V
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do punktu zlewnego	1 kpl.
• Śruby montażowe do betonu – A2 /1 kpl., Materiał redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty – PVC/PEHD / 1 kpl.	
⇒ Zestaw do pomiaru odczynu SpH-4.01	1 kpl.
• Zakres pomiarowy	z = 2-12 pH
⇒ Dmuchawa zasilająca układ mieszania DM-4.01	1 szt.
• Wydajność dmuchawy przy p = 0,5 bar	Qp = 80 m ³ /h

• Moc silnika	P1 = 4 kW
• Moc pobierana	P2 = 3,2 kW
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchaw DM-04	1 kpl.
• Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301	1 kpl.
• Uchwyty, podpory dla dmuchawy, udźwig 100 kg – Stal 1.4301 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl.	
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-04	1 kpl.
• Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
• System sterowania i automatyki	1 kpl.
• Moduł rejestracyjny z drukarką CZT-4.01	1 kpl.
⇒ Karta/pastylka magnetyczna	10 szt.

10.2 Projektowany zbiornik uśredniający ścieków i osadów dowożonych

ob. 5

Zbiornik żelbetowy, zamknięty hermetycznie, wyposażony we włązy montażowe i serwisowe. W celu minimalizacji odorów zbiornik wyposażono w układ napowietrzania/mieszania.

Należy zaprojektować system napowietrzania/mieszania za pomocą dyfuzorów rurowych, który ma na celu zapobieganie zagniwaniu ścieków i osadów dowożonych oraz ich wymieszanie się. Należy również zaprojektować pompę dozującą ścieki dowożone dawkujące je do wewnętrzzakładowej kanalizacji, gdzie następnie dopłyną do pompowni i zostaną podane do dalszego oczyszczania. Zbiornik powinien być również wyposażony w radarową sondę poziomu oraz pływakowe czujniki, które będą zabezpieczać pracę pompy oraz dmuchawy, a także informować o wysokim stanie ścieków w zbiorniku. Zbiornik powinien posiadać przelew awaryjny, który w przypadku przepełnienia się zbiornika powinien odprowadzić nadmiar ścieków do kanalizacji i tym samym zabezpieczyć przed przedostaniem się ścieków dowożonych do środowiska.

Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

<u>Parametry inżynierskie zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
• Wymiary wewn.	D × H = 6,0 m × 4,2 m
• Wysokość czynna zbiornika	hcz = 3,0 m
• Objętość czynna	Vcz = 85 m ³
Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-04	1 kpl.
• Wydajność układu	Qp = 100 m ³ /h,
• Długość / Średnica / Materiał	L = 32 m / F90 / PEHD
• Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza / rura osłonowa	L = 90 m / F32 / PVC
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-04	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką – Stal A2	1 kpl.
• Materiał - PVC/PEHD/ Stal 1.4301	1 kpl.

⇒ Układ dyfuzorów rurowych DR-4.01÷DR-4.08	8 kpl.
⇒ Efektywna długość napowietrzania	$L = 2 \times 1,0 \text{ m}$
⇒ Wykorzystanie tlenu	$\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{gt}$
⇒ Maksymalne obciążenie powietrzem	$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{szt.}$
⇒ Materiał	EPDM
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DR	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych – stal A2	1 kpl.
• Uchwyt do dyfuzorów /Stal 1.4301	1 kpl.
⇒ Pompa zatapialna ścieków dowożonych PS-4.01	1 szt.
• Wydajność pompy	$Q_h = 24 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 6,0 \text{ m}$
• Moc zainstalowana	$P_1 = 1,23 \text{ kW}$
• Moc pobierana	$P_2 = 0,5 \text{ kW}$
• Wirnik / Przelot	typ F / DN65
• Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
⇒ Instalacja technologiczna i montażowa do PS	1 kpl.
• Stopa sprzęgająca	1 szt.
• Górny uchwyt prowadnic wraz z prowadnicą - Stal 1.4301	1 szt.
• Wyłącznik pływakowy PL-4.01÷PL-4.02	2 szt.
• Materiał - redukcje, kolana, rurociągi	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2	1 kpl.
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-4.01	1 szt.
• Zakres pomiarowy	$z = 0 - 6 \text{ m}$
• Wyjście	4 ... 20 mA
• Zasilanie	$U = 230 \text{ V}$
⇒ Rozdzielnica serwisowa pompy zatapialnej RS-4.01	1 kpl.
⇒ Uchwyt dla podnośnika ręcznego do wyciągania pomp	1 szt.
• Wykonanie	stal 1.4301
⇒ Kominiek wentylacyjny	1 kpl.
• Średnica	F110
• Materiał	Stal 1.4301

10.3 Istniejąca pompownia ścieków surowych ob. 1 - modernizacja

Do pompowni ścieków dopływają ścieki z sieci kanalizacyjnej oraz ścieki dowożone ze zbiornika uśredniającego ścieków dowożonych, odcieki technologiczne, wody nad osadowe ze zbiornika osadu nadmiernego oraz ścieki komunalne pochodzące z pomieszczeń sanitarnych części socjalnej budynku technicznego poprzez wewnętrzzakładową sieć kanalizacyjną zlokalizowaną na terenie obiektu oczyszczalni ścieków. Pompownia ścieków wyposażona powinna być w pływakowe regulatory pracy pompowni, automatyczną kratę hakową oraz pompy zatapialne ścieków surowych, które będą pompować ścieki na stację mechanicznego podczyszczania ścieków.

W ramach modernizacji oczyszczalni należy zaprojektować wymianę pomp zatapialnych dostosowanych do zaprojektowanego przepływu, montaż kraty hakowej, przewidzieć sondę radarową oraz sygnalizatory pływakowe na nowe.

Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
<ul style="list-style-type: none">Wymiary wewn.Wysokość roboczaPojemność czynna	<ul style="list-style-type: none">$D \times H = 2,5 \times 5,5 \text{ m}$$H_{cz} \sim 1,8 \text{ m}$$V = \text{ok. } 9 \text{ m}^3$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Krata hakowa KH-5.01	1 szt.
<ul style="list-style-type: none">SzerokośćWysokośćWydajnośćPrześwitMoc zainstalowana silnikaMoc pobieranaMateriał rama / elementyWyłącznik pływakowy SKH-5.01	<ul style="list-style-type: none">$s = 400 \text{ mm}$$H/V \sim 2.650 \text{ mm}/900 \text{ mm}$$Q_{\max} \sim 80 \text{ m}^3/\text{h}$$e = 6 \text{ mm}$$P_1 = 0,3 \text{ kW}$$P_2 = 0,2 \text{ kW}$stal gat. 1.4301/tworzywo sztuczne1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do KH-01	1 kpl.
<ul style="list-style-type: none">Śruby montażowe do betonu – A2Blacha ryflowana $L \times S = 0,4 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$, materiał stal OC	<ul style="list-style-type: none">1 kpl.2 szt.
⇒ Szafka elektryczno-sterownicza RT-05	1 kpl.
<ul style="list-style-type: none">Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-05 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	<ul style="list-style-type: none">1 kpl.
⇒ Pompa zatapialna ścieków PS-1.01÷PS-1.02	2 szt.
<ul style="list-style-type: none">Wydajność pompyMoc zainstalowanaMoc pobieranaTyp wirnikaPrzelotObroty	<ul style="list-style-type: none">$Q_h \sim 54 \text{ m}^3/\text{h}$, $H \sim 4,7 \text{ m}$$P_1 = 2,2 \text{ kW}$$P_2 = 1,7 \text{ kW}$vortexDN 80$n = 1500 \text{ min}^{-1}$
⇒ Pompa zatapialna ścieków nadmiarowych PS-1.03	1 szt.
<ul style="list-style-type: none">Wydajność pompyMoc zainstalowanaMoc pobieranaTyp wirnikaPrzelot	<ul style="list-style-type: none">$Q_h \sim 54 \text{ m}^3/\text{h}$, $H \sim 4,7 \text{ m}$$P_1 = 2,2 \text{ kW}$$P_2 = 1,7 \text{ kW}$vortexDN 80

• Obroty	o = 1500 min-1
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-1.01, PS-1.02	2 kpl.
• Stopa sprzęgająca	1 szt.
• Górny uchwyt wraz z prowadnicą – Stal 316	1 szt.
• Zestaw śrub montażowych do betonu – Stal 316	1 kpl.,
• Materiał - PVC/PEHD/Stal 316	1 kpl.
• Pływakowy czujnik poziomu PL-1.01÷PL-1.04	4 szt.
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-1.01	1 szt.
• Zakres pomiarowy	z = 0 – 6 m
• Wyjście	4 ... 20 mA
• Zasilanie	U = 230 V
⇒ Rozdzielnica serwisowa pompy zatapialnej RS-1.01	1 kpl.
• Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01	1 .kpl
• Udźwig	m = 300 kg,
• Wykonanie	stal nierdzewna gat. 1.4301

10.4 Komora zasuw

W komorze zasuw należy zaprojektować armaturę zabezpieczającą oraz odcinającą dla pomp zatapialnych w pompowni.

<u>Parametry techniczne studni</u>	<u>1 szt.</u>
• Wymiary	D×H = 1,5 × 2,0 m
<u>Wyposażenie komory</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Zawór zwrotny do zabudowy ZZ-1.01, ZZ-1.02	2 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny dla ZZ	2 kpl.
⇒ Zawór ręczny odcinający ZN-1.01, ZN-1.02	2 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny dla ZR	2 kpl.

10.5 Istniejący reaktor biologiczny – adaptacja na zbiornik retencyjny ob.

11

Istniejący reaktor biologiczny należy zaadaptować na potrzeby zbiornika retencyjnego ścieków nadmiarowych. Wykorzystana zostanie zewnętrzna komora, wewnętrzna będzie rozebrana. Nadmiar ścieków dopływających do oczyszczalni w czasie deszczu powinien być przepompowywany z pompowni pompą nadmiarową do zbiornika retencyjnego. Funkcja ta pozwoli na zapobiegnięcie nadmiarowemu przepływowi ścieków przez reaktory biologiczne w czasie deszczu nawalnego. Zbiornik retencyjny umożliwi również na czasowe zatrzymanie ścieków bądź ograniczenie napływu w przypadku konieczności przeprowadzenia prac serwisowych bądź awarii reaktora lub elementów stacji mechanicznego podczyszczania ścieków II stopnia.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
• Wymiary	D × H = 18,5 x 12,5 m
• Wysokość robocza	Hcz ~ 3,5m

• Pojemność czynna	V = ok. 800 m ³
⇒ Pompa zatapialna wód deszczowych PS-1.04, PS-1.05	2 szt.
• Wydajność pompy	Qh = 32 m ³ /h, H = 4 m
• Moc zainstalowana	P1 = 2,05 kW
• Moc pobierana	P2 = 1,5 kW
• Wirnik / Przelot	VORTEX/DN65
• Materiał	żeliwo ZbCr32
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny PS	2 kpl.
• Stopa sprzęgająca	1 szt.
• Górny uchwyt wraz z prowadnicą – Stal 316	1 szt.
• Zestaw śrub montażowych do betonu – Stal 316	1 kpl.
• Materiał - PVC/PEHD/Stal 316	1 kpl.
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-1.02	1 szt.
• Zakres pomiarowy	z = 0 – 6 m
• Wyjście	4 ... 20 mA
• Zasilanie	U = 230 V
• Wyłącznik pływakowy PL-1.05, PL-1.06, PL-1.07	3 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp RS-1.02, RS-1.03	2 kpl.
⇒ Strumienica napowietrzająca ST-1.01, ST-1.02	2 szt.
• Wymuszana recyrkulacja	R = 240 m ³ /h
• Ilość powietrza	Qpow. = 120 m ³ /h
• Moc zainstalowana	P1 = 6,7 kW
• Moc pobierana	P2 = 6,0 kW
• Zwężka VenturiJet	DN150
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	2 kpl.
• Stopa sprzęgająca	1 szt.
• Górny uchwyt wraz z prowadnicą – Stal 316	1 szt.
• Zestaw śrub montażowych do betonu – Stal 316	1 kpl.
• Materiał - PVC/PEHD/Stal 316	1 kpl.
⇒ Uchwyt dla podnośnika do wyciągania pomp i strumienicy	2 szt.
• Wykonanie	stal 1.4031

10.6 Projektowana stacja mechanicznego podczyszczania ścieków w ob. 2

Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków powinna zostać zaprojektowana w budynku technicznym oczyszczalni ścieków. Automatyczne usuwanie skratek powinno odbywać się na sicie skratkowym, usytuowanym na antresoli budynku technologicznego. Skratki powinny spadać zsytem do prasopłuczki skratek, gdzie powinny być płukane z zawartości organiki a następnie prasowane i transportowane przenośnikiem śrubowym do kontenera na skratki usytuowanego na parterze budynku technicznego ob. nr 2. Działanie urządzenia powinno opierać się na dedykowanym oprogramowaniu zaimplementowanym

w rozdzielnicy technologicznej. Do prasopłuczki skratek powinna być doprowadzona woda technologiczna z zestawu hydroforowego.

W celu gromadzenia skratek należy również dostarczyć kontenery na skratki o pojemności około 1 m³ w celu ich gromadzenia i czasowego przechowywania do czasu wywozu. Kontenery powinny posiadać koła transportowe z hamulcem oraz powinny umożliwiać rozładowanie jak w przypadku kontenerów na śmieci. Kontenery powinny być wykonane ze stali ocynkowanej i powinny posiadać kratkę odciekową na dnie.

Należy zaprojektować piaskownik poziomy przez który będą przepływały ścieki po mechanicznym oczyszczaniu ze skratek na automatycznym sicie skratkowym. Zadaniem piaskownika powinno być odseparowanie ze ścieków frakcji mineralnej, gromadzenie jej oraz transportowanie do separatora płuczki piasku. Na odpływie ścieków z piaskownika powinny być zamontowane zasuw ręczne na odpływie ścieków na poszczególne reaktory biologiczne. Działanie urządzenia powinno opierać się na dedykowanym oprogramowaniu zaimplementowanym w rozdzielnicy technologicznej. Do urządzenia powinna być doprowadzona woda technologiczna z zestawu hydroforowego.

W ramach "Rozbudowy..." należy zaprojektować separator piasku, którego zadaniem powinno być oddzielanie, gromadzenie i transportowanie do kontenera na piasek zgromadzonej frakcji mineralnej. Pulpa piaskowa powinna być transportowana za pomocą pompy zamontowanej na piaskowniku poziomym. Działanie urządzenia powinno opierać się na dedykowanym oprogramowaniu zaimplementowanym w rozdzielnicy technologicznej. Do urządzenia powinna być doprowadzona woda technologiczna z zestawu hydroforowego.

W celu gromadzenia frakcji mineralnej należy również dostarczyć kontenery na piasek o pojemności około 1 m³ w celu gromadzenia go i czasowego przechowywania do czasu wywozu. Kontenery powinny posiadać koła transportowe z hamulcem oraz powinny umożliwiać rozładowanie jak w przypadku kontenerów na śmieci. Kontenery powinny być wykonane z stali ocynkowanej i powinny posiadać elementy odciekowe.

Dla potrzeb działania stacji mechanicznego podczyszczania ścieków należy zaprojektować zestaw hydroforowy, który powinien być zlokalizowany w budynku technicznym. Zestaw hydroforowy powinien charakteryzować się kompaktową budową i zajmować stosunkowo niewiele przestrzeni. Pompa hydroforowa powinna być zamontowana na zbiorniku hydroforowym w celu ograniczenia miejsca instalacji urządzenia. Przed zestawem hydroforowym należy zaprojektować zestaw filtrów, którego zadaniem powinno być zabezpieczenie zestawu hydroforowego przed zniszczeniem.

Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Sito skratkowe SI-6.01	1 szt.
• Wydajność	Qh = 68 m ³ /h
• Prześwit	e = 3 mm
• Moc zainstalowana	P1 = 0,12 kW, U = 400 V
• Moc pobierana	P2 = 0,10 kW
• Materiał	Stal 1.4401
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do sita	1 kpl.

• Instalacja technologiczna, Układ dystrybucji ścieków	
• ø110/PEHD	
⇒ Praso-płuczka skratek PKH-6.01	1 szt.
• Wydajność	Qm = 0,5 - 1,1 m3/h
• Średnica	ø250 mm
• Moc zainstalowana	P1 = 1,5 kW
• Moc pobierana	P2 = 1,1 kW
• Układ przepłukania skratek	1 kpl.
• Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PKH-01	1 kpl.
• Uchwyty, podpory dla praski skratek – Stal 1.4301	1 szt.
• Zestaw śrub montażowych do betonu – A2	1 kpl.
⇒ Układ płukania skratek ZM-6.01	1 kpl.
• Instalacja technologiczna	ø32 PN10
• Zawory elektromagnetyczne DN15	1 szt.
⇒ Mobilny pojemnik na skratki V = 1100 l, stal ocynkowana	2 szt.
⇒ Piaskownik poziomy SP-6.01	1 szt.
• Wydajność maksymalna	Qh = 20 dm3/s
• Długość	3,5 m
• Przenośniki śrubowe piasku	1 szt.
• Moc zainstalowana	P1 = 0,55 kW
• Moc pobierana	P2 = 0,30 kW
• Materiał	Stal 1.4401
• Pompa zatapialna pulpy piasku PS-6.01	1 szt.
• Qh = 5 dm3/s, P1 = 0,90 kW, P2 = 0,70 kW	1 szt.
⇒ Układ mieszania komory piasku ZM-6.02	1 kpl.
• Instalacja technologiczna	ø32 PN10
• Zawory elektromagnetyczne DN15	2 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do piaskownika	1 kpl.
• Śruby montażowe do betonu – A2	1 kpl.
• Rurociągi technologiczne i armatura – PVC/PEHD/Stal 1.4301	1 kpl.
• Zasuwa nożowa ręczna ZN-6.01÷ZN-6.02, DN200	2 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do piaskownika	1 kpl.
• Uchwyty - podpory dla przenośnika – Stal 1.4301	
• /1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu – A2	1 kpl.
⇒ Separator – płuczka piasku SR-6.01	1 szt.
• Wydajność	Qm = 5 dm3/s
• Średnica	D = 1.000 mm
• Wysokość	H = 2.100 mm

• Przenośnik piasku (średnica / długość)	ø160 mm / 3,5 m
• Moc zainstalowana	P1 = 0,55 kW
• Moc pobierana	P2 = 0,30 kW
• Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301
⇒ Układ płukania piasku ZM-6.03	1 kpl.
• Instalacja technologiczna	ø32 PN10
• Zawory elektromagnetyczne DN15	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SR-01	1 kpl.
• Śruby montażowe do betonu – A2	1 kpl.
• Rurociągi technologiczne i armatura – PVC/PEHD/ Stal 1.4301 /1 kpl.	
• Pojemnik na piasek (mobilny)	2 szt.
• Pojemność	1.100 l
• Materiał	stal ocynkowana
⇒ Wentylator wyciągowy powietrza złowonnego WE-6.01	1 kpl.
• Wydajność	Qh = 50 m3/h,
• Moc	P = 0,12 kW
⇒ Zestaw hydroforowy z pompą zasilającą HF-1.01	1 kpl.
• Wydajność układu	Qh = 1,6 m3/h, p = 4 bar
• Moc zainstalowana	P1 = 0,73 kW
• Moc pobierana	P2 = 0,50 kW
• Pojemność zbiornika	V = 150 dm3
• Pływak w SWT - PL-1.08	1 kpl.
⇒ Układ filtrów wody technologicznej FW-1.01	1 szt.
• Perforacja	e = 0,200 mm
• Zawór odcinający ZR-1.01 ,ZR-1.02	2 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny układu	1 kpl.
• Śruby montażowe do betonu – A2	1 kpl.
• Materiał - PVC/PEHD/Stal 1.4301	1 kpl.

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

Wypożyczenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-06	1 kpl.
• Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
• System sterowania i automatyki	1 kpl.
• Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w pomieszczeniu mechanicznego podczyszczania ścieków zgodnie ze schematem strukturalnym instalacji elektrycznych i automatyki	1 kpl.
• Kable zasilające	1 kpl.

- | | |
|--|--------|
| • Kable sterownicze | 1 kpl. |
| • Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym | 1 kpl. |

10.7 Projektowane reaktor biologiczny ob. 3A, ob. 3B

Do biologicznego oczyszczania ścieków należy zaprojektować dwa ciągi technologiczne biologicznego oczyszczania ścieków. Reaktory powinny pracować w oparciu o technologię niskoobciążonego tlenowo stabilizowanego osadu czynnego z równoczesnym usuwaniem związków biogennych (azotu i fosforu) metodą biologiczną w układzie przepływu ciągłego. Do usuwania nadmiaru fosforu należy również zaprojektować układ chemicznego strącania nadmiaru fosforu roztworem PIX-u dawkowanego do komór reaktorów biologicznych.

Reaktor biologiczny powinien stanowić jeden zblokowany obiekt kubaturowy z wydzieloną komorą *zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji/nitryfikacji* stanowiącej w planie zewnętrzną pierścienią okrągłej komory osadu czynnego, *osadnikiem wtórnym*, usytuowanym centralnie w zbiorniku, *separatorem zawiesziny łatwoopadłej*, *selektorem* metabolicznym usytuowanym w komorze denitryfikacji/nitryfikacji. Nominalna przepustowość reaktora powinna wynosić $Q_{dsr} = 168,7 \text{ m}^3/\text{dobę}$. Reaktor zapewnia prawidłową pracę przy minimalnej ilości ścieków $Q_{dmin} = 90 \text{ m}^3/\text{dobę}$, $Q_{dmax} = 210,6 \text{ m}^3/\text{dobę}$.

W skład bioreaktora wchodzi następujące jednostki technologiczne:

- A Selektor niedotleniony / beztlenowy – SE-x.01÷SE-x.04
- B Komora denitryfikacji/nitryfikacji – KD / KN
- C Osadnik wtórny – OW-01

Każdy zbiornik reaktora przykryty powinien być płytami z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym zamocowanymi na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo, pomost technologiczny oraz układ mocowania instalacji technologicznej TE-x.31.

Parametry techniczne zbiornika reaktora biologicznego	2 szt.
---	--------

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| • Pojemność zbiornika czynna | $V = 520 \text{ m}^3$ |
| • Wysokość czynna | $H = 5,0 \text{ m}$ |
| • Średnica wewnętrzna zbiornika | $D = 11,5 \text{ m}$ |

10.7.1 Selektor beztlenowy - projektowany

Reaktor powinien posiadać połączone szeregowo komory selektora metabolicznego **SE-x.01 ÷ SE-x.04**, do których kierowane będą ścieki oraz osad recyrkulowany. Pełnić powinny funkcję zapobiegania rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu. W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie komory zabezpieczone jest systemem mieszania hydraulicznego BT-flowmix lub równoważne wspomaganego układem napowietrzanie-mieszanie sprężonym powietrzem, tak aby w komorach selektora zapobiec zaleganiu osadu i utrzymywać warunki beztlenowe (brak mechanicznych urządzeń mieszających). Do selektorów należy przewidzieć tylko recyrkulację zewnętrzną osadu – z osadnika wtórnego.

Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

Parametry inżynierskie komory selektora	4 szt.
• Średnica	D = 1.000 mm
• Wysokość robocza	H _{cz} = 5,2 m
• Sumaryczna pojemność robocza	V = 12 m ³
• Materiał	PE
Wypożyczenie selektora SE-x.01÷SE-x.04	2 kpl.
⇒ Układ mieszania hydraulicznie/pneumatycznie ^{BT-flowmix}	2 kpl.
• Wydajność układu pneumatycznego DR-1.01÷DR-1.04	Q _p = 10 m ³ /h
• Ilość wprowadzonego tlenu	E < 1 kgO ₂ /d
• Materiał	F32/PVC/PE
• Materiał membrany	EPDM
• Średnica wewnętrzna	D = 65 mm
• Grubość membrany	d = 2 mm
• Zawór elektromagnetyczny	1 szt.
• Wydajność układu hydraulicznego	V = 15 m ³
• Średnica/Materiał	F160/PEHDPVC
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SE-2.01÷SE-2.04	4 kpl.
• Zestaw śrub montażowych do betonu – Stal A2 /	1 kpl.
• Instalacja - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl.	

10.7.2 Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora – projektowana

Następnie ścieki powinny dopływać do komory denitryfikacji/nitryfikacji, umożliwiającej prowadzenie wszelkich procesów technologicznych, bez konieczności wydzielania poszczególnych komór denitryfikacji i nitryfikacji. Rozwiązanie techniczne komory denitryfikacji/nitryfikacji powinno umożliwiać płynną regulację stosunku zmiennej wymaganej pojemności denitryfikacji i nitryfikacji w zakresie wartości 0,1 – 0,5 a co za tym idzie dostosowanie parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego składu ścieków surowych oraz wymagań odnośnie jakości ścieków oczyszczonych (regulacja pojemności denitryfikacyjnej reaktora). Wymagana zmienna pojemność denitryfikacji reaktora realizowana powinna być przy pomocy rozwiązania technicznego układu napowietrzanie-mieszanie. Należy zaprojektować układ napowietrzanie-mieszanie składający się z dwóch niezależnych pierścieni dyfuzorów membranowych płytowych krótkich i długich, rozmieszczonych na dnie okrągłego reaktora biologicznego, niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilającego dyfuzory krótkie, oraz niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilającego dyfuzory długie, które to pierścienie dystrybucji powietrza umieszczone są w centralnej części reaktora.

W układzie napowietrzanie-mieszanie powinno znajdować się również główny pierścień zasilający, z zestawem zaworów regulacyjnych znajdujący się w pomieszczeniu dmuchaw.

Stosowanie układu napowietrzanie / mieszanie oraz systemu sterowania powinno umożliwić odzyskanie części tlenu zużytego do nitryfikacji azotu, co w konsekwencji powinno prowadzić do ograniczenia zużycia energii elektrycznej na oczyszczalni ścieków.

Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

Wyposażenie komory reaktora denitryfikacji/nitryfikacji	2 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-x.01 – system Na/Mi	1 kpl.
• Wydajność układu	$Q_p = 670 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
• Długość / Średnica / Materiał	$L = 15 \text{ m}$ / F90 / PVC
• Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza / rura osłonowa	$L = 150 \text{ m}$ / F32 / F 110 /PVC
• Zawory odcinające DN32/PVC/PEHD	16 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych do betonu – A2	1 kpl.,
• Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/stal 1.4031	1 kpl.
⇒ Układ dyfuzorów DP-x.01÷DP-x.08	8 szt.
• Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 2 \text{ m}$
• Wykorzystanie tlenu	$c = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 * \text{m}$
• Zalecane obciążenie powietrzem:	$Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} * \text{m}$
• Materiał membrana / obudowa	PUR /PVC
• Wymiary	$L \times S \times H = 2.103 \times 180 \times 47 \text{ mm}$
⇒ Układ dyfuzorów DP-x.09÷DP-x.16	8 szt.
• Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 4,0 \text{ m}$
1. Wykorzystanie tlenu	$c = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 * \text{m}_{\text{gl}}$
• Zalecane obciążenie powietrzem:	$Q_{\text{Max}}/Q_{\text{Min}}=14/1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} * \text{m}$
• Materiał membrana / obudowa	PUR /PVC
• Wymiary	$L \times S \times H = 4.103 \times 180 \times 47 \text{ mm}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DP	16 kpl.
• Śruby montażowe do betonu – Stal A2/	1 kpl.
• Uchwyt do dyfuzorów – Stal 1.4031 /	1 kpl.
⇒ Zestaw tlenomierza SO-x.01 z przetwornikiem	1 szt.
2. Czujnik tlenu	$z = 0 - 10 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
• Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych – Stal A2 /	1 kpl.
• Rura osłonowa, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031	1 kpl.
• Łączuch prowadzący – Stal 1.4031 /	1 szt.
⇒ Zestaw do pomiaru azotu z przetwornikiem SNH/NO-x.01	1 szt.
• Zakres pomiaru azotu amonowego N-NH ₄	$z = 0 - 50 \text{ mgN}/\text{dm}^3$
• Zakres pomiaru azotu azotanowego N-NO _x	$z = 0 - 50 \text{ mgN}/\text{dm}^3$
• Zasilanie	$U = 230 \text{ V}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SNH/NO-01	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych do betonu – A2	1 kpl.
• Materiał - PVC/PEHD/Stal 1.4301	1 kpl.

- Łączuch prowadzący – Stal 1.4301 1 szt.
- ⇒ Rozdzielnica serwisowa sondy azotu **RS-x.11** 1 kpl.

10.7.3 Osadnik wtórny reaktora biologicznego - projektowany

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków dopływać powinna do *pionowego osadnika wtórnego* **OW-x.01** usytuowanego w centralnej części reaktora. Osadnik wyposażony powinien być w *strefę przepływu laminarnego*, co powinno powodować odgazowanie i flokulacje osadu poddanego sedymentacji. Zaproponowany osadnik wtórny powinien być wykonany tworzywa sztucznego (żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym). Rura centralna osadnika podwieszona powinna być do szyn biegnących w poprzek osadnika. Układ powinien się składać z zatopionego koryta odprowadzającego ścieki oczyszczone oraz koryta odprowadzającego zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego. Koryto odprowadzające ścieki z osadnika umieszczone powinno być od 10 do 20 cm poniżej poziomu osadu czynnego. Ścieki odprowadzane z osadnika wtórnego kierowane powinny być do odpływu ścieków oczyszczonych z reaktora.

W osadniku zainstalowana powinna być pompa powietrzna **MA-x.01** – odpowiedzialna za recyrkulację zewnętrzną zawracająca zagęszczony osad czynny do komory selektora, powodująca równoczesne napowietrzanie cieczy transportowanej.

Osad nadmierny odprowadzony powinien być z komory zbiorczej poprzez sterowanie pracą układu odprowadzania osadu **MA-x.02**. Program pracy układu tj. częstotliwość odprowadzania osadu oraz czas otwarcia ustalony powinien być w czasie rozruchu i uzależniony od faktycznego obciążenia oczyszczalni.

W celu eliminacji przedostawania się części pływających do odpływu, osadniki wyposażone powinny być w układ automatycznego odprowadzania części pływających z powierzchni osadnika wtórnego za pomocą pompy powietrznej **MA-x.03**. Program pracy układu tj. częstotliwość odprowadzania osadu oraz czas otwarcia ustalony powinien być w czasie rozruchu oczyszczalni.

Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

Parametry technologiczne osadnika wtórnego	2 kpl.
⇒ Lejek stożkowy osadnika wtórnego OW-x.01	1 szt.
• Średnica czynna osadnika	D = 6,2 m
• Powierzchnia czynna	A = 30 m ²
• Objętość czynna	V = 55 m ³
• Wysokość robocza	H = 4,96 m
• Średnica rury centralnej	d = 0,80 m

Wymagania materiałowe:

- Żywica konstrukcyjna M105TB
- Powłoka zewnętrzna żelkot izoftalowy GN
- Bariera wewnętrzna topkot GE
- Parametry zastosowanej żywicy konstrukcyjnej
- Wytrzymałość na rozciąganie > 55 MPa
- Wytrzymałość na zginanie > 110 MPa

•	Moduł Younga przy rozciąganiu	> 3.500 MPa
•	Wydłużenie względne przy zrywaniu	< 2 %
•	Średnia gramatura laminatu	7,5 kg/m ²
•	Średnia grubość laminatu	6 mm
⇒	Pompa recyrkulacji zewnętrznej MA-x.01	1 kpl.
•	Wydajność pompy	$Q_h = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$
•	Wysokość podnoszenia	$p = 0,1 \text{ bar}$
•	Średnica/Materiał	F110/PEHD/PVC
⇒	Pompa osadu nadmiernego MA-x.02	1 kpl.
•	Wydajność pompy	$Q_h = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$
•	Wysokość podnoszenia	$p = 0,1 \text{ bar}$
•	Średnica/Materiał	F110/PEHD/PVC
⇒	Układ odprowadzenia części pływających MA-x.03	1 kpl.
•	Wydajność układu	$Q_h = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$
•	Wysokość podnoszenia	$p = 0,1 \text{ bar}$
•	Średnica/Materiał	DN100/A2/PVC
⇒	Zestaw montażowy i instalacyjny do OW-x.01	1 kpl.
•	Śruby montażowe z podkładką i nakrętką - Stal A2	1 kpl.
•	Uszczelnienie	1 kpl.
•	Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla instalacji technologicznej - PVC/PEHD/Stal 1.4031	1 kpl.

10.7.4 Przykrycie reaktora/separacja aerozoli – projektowane

Zbiornik reaktora powinien być przykryty lekkim przykryciem modułowym służącym do separacji aerozoli, wykonanym z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i elementem przekładkowym. Profil modułu przykrycia powinien gwarantować odpowiednią sztywność. Elementy przykrycia oraz instalacja technologiczna i wszelkie urządzenia zamocowane powinny być na wspólnej konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo. Konstrukcja nośna przykrycia i pomost technologiczny reaktora powinien służyć również do mocowania instalacji technologicznej, osadnika wtórnego i wyposażenia technologicznego.

Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

<u>Wyposażenie i parametry techniczne przykrycia</u>	2 kpl.
⇒ Konstrukcja stalowa - komplet do TE-x.31	1 kpl.
• Wykonanie	stal ocynkowana ogniowo
• Pomost technologiczny	1 kpl.
• Długość / Szerokość	$L / S = 11,5 \text{ m} / 0,7 \text{ m}$
• Pomost wejściowy obsługi	1 kpl.
• Długość / Szerokość	$L / S = 2,2 \text{ m} / 0,7 \text{ m}$
• Krata wema pomostu	1 kpl.
• Bariery ochronne	1 kpl.

• Schody wejściowe	1 kpl.
⇒ Elementy przykrycia - komplet do TE-x.31	1 kpl.
• Średnica	D = 11,5 m
• Typ I – laminat prosty wejściowy	8 szt.
• Typ II – laminat trójkąty	16 szt.
• Typ III – laminat czapka	1 szt..

Wymagania materiałowe:

• Żywica konstrukcyjna	M105TB
• Powłoka zewnętrzna	żelkot izoftalowy GN
• Bariera wewnętrzna	topkot GE
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do TE-1.31	1 kpl.
• Uchwyt dla konstrukcji – Stal OC	1 szt.,
• Zestaw śrub montażowych – Stal A2	1 kpl.

10.8 Projektowana stacja dmuchaw dla reaktora 3A i 3B

Dla reaktora 3A i 3B należy zaprojektować stacje dmuchaw wraz z instalacją dystrybucji powietrza oraz rozdzielnicami technologicznymi dla urządzeń technologicznych reaktorów biologicznych oczyszczania ścieków. Projektowana stacja dmuchaw powinna być realizowana razem z projektowanym reaktorem biologicznym 3A i 3B.

Reaktor biologiczny powinien być wyposażony w system sterowania pracą obiektu umożliwiającym prostą i ekonomiczną obsługę i eksploatację. Sterowanie pracą dmuchaw odbywać się powinno w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze denitryfikacji/nitryfikacji reaktora mierzonej przy pomocy sondy tlenowej SO-x.01 oraz programu sterownika, przy pomocy wartości progowych tlenu O1 i O2 oraz czas cyklu pracy reaktora, Tryb 1 – niski poziom tlenu i Tryb 2 – wysoki poziom tlenu. Warunki tlenowe w poszczególnych trybach uzależnione powinny być od składu ścieków dopływających do komory reaktora biologicznego.

Czas pracy poszczególnych dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane powinny być poprzez układ modułowych sterowników przemysłowych i zainstalowanym w nich oprogramowaniu. System sterowania procesu powinien optymalizować czas pracy dmuchaw w celu równomiernego ich zużycia. Zastosowanie układu napowietrzanie / mieszanie i sterownia jego pracą powinno pozwolić na prowadzenie procesu denitryfikacji / nitryfikacji i utrzymania w komorze warunków nie dotlenionych bez stosowania mieszadeł zatapiających.

Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

Wyposażenie technologiczne	2 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-x.02 systemu BT-airmix	1 kpl.
⇒ Wydajność przy p = 0,6 bar	QP = 465 m3/h
• Materiał	DN100/Stal OC
• Ciśnieniomierz	p = 0 – 1 bar

• Napowietrzanie selektorów ZM-x.01	1 szt.
• Pompa odprowadzenie części pływających ZM-1.03	1 szt.
• Pompa odprowadzenie pulpy zawiesiny ZM-x.04	1 szt.
• Odprowadzenie kondensatu ZM-x.05	1 szt.
• Pompa recyrkulacji zewnętrznej ZR-x.01	1 szt.
• Kłapa dla układu UD-1/1, KL-x.01.1 ÷ KL-x.01.2	2 szt.
• Kłapa dla układu UD-1/2, KL-x.02.1 ÷ KL-x.02.2	2 szt.
⇒ Dmuchawa rotacyjna DM-x.01 ÷ DM-x.03	3 szt.
• Wydajność dmuchawy przy $p = 0,7$ bar	$Q_p = 155 \text{ m}^3\text{pow/h}$
• Moc silnika	$P_1 = 5,5 \text{ kW}$
• Moc pobierana	$P_2 = 4,9 \text{ kW}$
• Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o < 90 \text{ dB}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych – stal OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PCV/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.	
Dmuchawy będą zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie $Q_p = 155 \text{ m}^3/\text{h} \div 465 \text{ m}^3/\text{h}$, co umożliwi w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.	
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-01, RT-02	2 szt.
• Zasilanie urządzeń oczyszczania ścieków	1 kpl.
• System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia technologicznego układu oczyszczania ścieków zgodnie ze Schematem strukturalnym instalacji elektrycznych i automatyki	1 kpl.
• Kable zasilające	1 kpl.
• Kable sterownicze	1 kpl.
• Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.
Uwaga: Zestawienie szczegółowe w projekcie elektrycznym	
⇒ Wspólny moduł komunikacyjny MT-01.1	1 szt.
• Modem komunikacyjny GSM z antena zewnętrzną	1 szt.
• Układ podtrzymania zasilania UPS	1 szt.
⇒ Studnia kablowa	1 szt.
• Wymiary	$D \times H = 1000 \times 1000 \text{ mm}$
• Materiał	PE

10.9 Projektowane wentylatory w pomieszczeniu dmuchaw

W ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków należy zaprojektować dla pomieszczenia dmuchaw instalację wymiany powietrza w pomieszczeniu poprzez wentylatory wyciągowe powietrza z pomieszczenia dmuchaw. Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

Wyposażenie technologiczne	2 kpl.
⇒ Wentylator kanałowy VE-1.01, VE-1.02	1 szt.
• Wymiary wentylatora	600×348 mm
• Wydajność wentylatora	$V_p = 2.100 \text{ m}^3/\text{h}$
• Spręż wentylatora	$p = 150 \text{ Pa}$
• Moc zainstalowana	$P_1 = 0,24 \text{ kW}$
• Moc pobierana	$P_2 = 0,2 \text{ kW}$
• Obroty wentylatora	$n = 1.400 \text{ min}^{-1}$
• Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.

10.10 Projektowana stacja strącania fosforu

W ramach "Rozbudowy.." należy przewidzieć dozowanie żelaza w celu dodatkowego strącania fosforu drogą chemiczną. Stacja dozowania stanowi obiekt towarzyszący części biologicznej oczyszczalni, niezbędny do prowadzenia chemicznego strącania nadmiaru fosforu. W stacji dozowania pobierany i tłoczony jest środek chemiczny PIX dla potrzeb chemicznego strącania nadmiaru fosforu w reaktorach biologicznych.

Roztwór PIX-u, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ jest używany w procesie usuwania fosforu w ściekach jako wspomaganie w przypadku niedostatecznego usuwania fosforu na drodze biologicznej tak, aby uzyskać stężenie fosforu ogólnego w ściekach oczyszczonych poniżej wymaganego pozwoleniem wodno prawnym np. $2,0 \text{ g P/m}^3$. Doprowadzenie PIX-u do reaktorów powinno odbywać się rurociągiem tłocznym do reaktorów biologicznych w postaci niezależnie pracujących układów pompowych.

Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Zestaw do pomiaru fosforanów z przetwornikiem AP-1.01	1 szt.
• Zakres pomiaru	$z = 0,05 - 15 \text{ mg P-PO}_4/\text{dm}^3$
• Zasilanie	$U = 230 \text{ V}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SP-01	1 kpl.
• Zestaw montażowy ze stelażem dla analizatora	1 kpl.
• Daszek ochronny do przetwornika	1 kpl.
• Doprowadzenie przewodu sygnalizacyjnego z budynku technicznego do studzienki pomiarowej	1 kpl.
⇒ Rozdzielnica serwisowa sondy pomiarowej RS-1.12	1 kpl.
• Wykonanie instalacji zasilającej urządzenie do przetwornika	1 kpl.

⇒ Pompka dozująca PD-1.01, PD-2.01	2 szt.
• Maksymalna wydajność pompki	$Q_m = 2 - 22 \text{ l/h}$, $p_{\max} = 12 \text{ bar}$
• Moc zainstalowana	$P_1 = 0,18 \text{ KW}$
• Moc pobierana	$P_2 = 0,15 \text{ KW}$
• Średnica rurociągu tłocznego	DN20 mm
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PD-01	2 kpl.
• Uchwyty - podpory dla pomp dozujących - Stal 1.4301	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych – A2	1 kpl.
• Rurociąg tłoczny DN20/PVC/PEHD	1 kpl.
⇒ Zbiornik magazynowy PIX	1 szt.
• Pojemność	8 m ³
• Wykonanie	TWS
• Wanna odciekowa	1 szt.
• Długość × Średnica	$L \times \varnothing = 4.290 \times 1.600 \text{ mm}$
• Zbiornik cylindryczny - poziomy na dwóch zintegrowanych podporach poprzecznych z tworzywa, dennice boczne elipsoidalne	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do zbiornika	1 kpl.
• Rurociąg spustowy z zasuwą odcinającą i kompensatorem	2 szt.
• Zestaw śrub montażowych – A2	1 kpl.
• Przyłącza 1× Właz DN600, króćce: 1×DN150, 2×DN100, 1×DN50, 2×DN40	

10.11 Projektowana komora pomiarowa ścieków oczyszczonych ob. SPO

Należy zaprojektować studzienkę pomiarową ścieków oczyszczonych. W studzience pomiarowej na odcinku rurociągu grawitacyjnego odprowadzającego ścieki oczyszczone do odbiornika powinien znajdować się przepływomierz elektromagnetyczny z możliwością przesyłania danych do sterownika centralnego sterującego pracą oczyszczalni ścieków, a następnie rurociągiem do wylotu i odbiornika. Dodatkowo należy zaprojektować komorę do poboru próbek ścieków oczyszczonych.

Poniżej znajduje się przykładowa charakterystyka wyposażenia i jego parametry technologiczne jakimi należy się kierować podczas opracowania dokumentacji projektowej:

<u>Parametry inżynierskie zbiornika</u>	1 szt.
• Wymiary	$D \times H = 2,50 \text{ m} \times 4,50 \text{ m}$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-1.01	1 szt.
• Czujnik przepływu DN150	$Q = 0 - 60 \text{ m}^3/\text{h}$
• Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$
⇒ Komora ścieków oczyszczonych	1 kpl.
• Wymiary	$L \times S = 500 \times 250 \text{ mm}$
• Wykonanie	stal 1.4031 lub PE

⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.
• Uchwyt dla przepływomierza – stal 1.4031	1 szt.,
• Zestaw śrub montażowych – A2	1 kpl.,
• Materiał instalacyjny - PVC/PEHD/stal 1.4031	1 kpl.
⇒ Kominiek wentylacyjny F110	1 szt.
• Wykonanie	stal 1.4301

10.12 Projektowany zbiornik osadu nadmiernego ob. 6

W celu magazynowania i zagęszczania osadu nadmiernego należy zaprojektować układ zamkniętego zbiornika żelbetowego, wyposażonego w komorę wewnętrzną wstępnego zagęszczania oraz komorę zewnętrzną magazynową (stabilizacji) osadu zagęszczonego. W komorze zewnętrznej jak i wewnętrznej należy zaprojektować układ dyfuzorów do napowietrzania osadu. Napowietrzanie zbiornika osadu powinno odbywać się cyklicznie powietrzem dostarczonym przez dmuchawy **DM-7.02.1** (zbiornik wewnętrzny) oraz dmuchawą **DM-7.02.2** (zbiornik zewnętrzny zagęszczacz). Wody nad osadowe z zagęszczacza powinny odprowadzane być do kanalizacji dekanterem wyposażonym w pompy **DZ-7.02.1**. Ponadto w zagęszczaczu powinny być zaprojektowane wyłączniki pływakowe **PL-7.01, PL-7.02** i oraz sonda radarową **SRA-7.02.1**. Osad nadmierny zagęszczony w zagęszczaczu pompowany powinien być za pomocą pompy przerzutowej **PS-7.02.1** do komory stabilizacji osadu gdzie dalej powinien być stabilizowany tlenem. Dla zagęszczacza powinno się zaprojektować dekantery z pompą odprowadzające wody nad osadowe **DZ-7.02.1 i DZ-7.02.2**. W zbiorniku zagęszczania powinno się zaprojektować wyłączniki pływakowe **PL-7.03, PL-7.04**, zadaniem, których jest blokada pompy podającej osad do stacji mechanicznego odwadniania osadu i zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem. W celu kontroli ilości osadu w komorze zewnętrznej należy zaprojektować sondę radarową **SRA 7.02.2**. Powyższe urządzenia zasilane powinny być z rozdzielnicy **RT-07.2**.

Woda nad osadowa ze zbiornika magazynowego osadu powinna trafiać do kanalizacji wewnątrzzakładowej gdzie kierowana powinna być do ponownego oczyszczenia.

<u>Parametry inżynierskie zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
• Wymiary	$D \times H = 8,75 \text{ m} \times 5,25 \text{ m}$
• Maksymalna wysokość robocza	$h = 4,50 \text{ m}$
• Maksymalna pojemność robocza	$V = 200 \text{ m}^3$
<u>Parametry inżynierskie zagęszczacza</u>	<u>1 szt.</u>
• Wymiary	$D \times H = 4,50 \text{ m} \times 5,25 \text{ m}$
• Maksymalna wysokość robocza	$h = 4,50 \text{ m}$
• Maksymalna pojemność robocza	$V = 70 \text{ m}^3$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-7.01	1 kpl.
• Wydajność układu	$Q_p = 80 \text{ m}^3/\text{h}, p = 1 \text{ bar}$
• Długość / Średnica / Materiał	$L=15\text{m}/\varnothing 63 - \text{PVC/PEHD}$
• Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza / rura osłonowa	$L=25\text{m}/\varnothing 32 / \varnothing 110 - \text{PVC}$

⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-7.	1 kpl.
<ul style="list-style-type: none"> • Zestaw śrub montażowych z podkładka i • nakrętką – Stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, • kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/ Stal 1.4301 /1 kpl. 	
⇒ Układ dyfuzorów płytowych DP-7.01÷DP-7.06	6 kpl.
<ul style="list-style-type: none"> • Efektywna długość napowietrzania • Wykorzystanie tlenu • Zalecane obciążenie powietrzem • Materiał membrany • Średnica wewnętrzna • Grubość membrany 	L = 6 x 1,0 m $\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{mgł}$ $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{szt.}$ EPDM D = 180 mm d = 2 mm
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01	6 kpl.
<ul style="list-style-type: none"> • Zestaw śrub montażowych – stal A2 • Uchwyt do dyfuzorów /Stal 1.4301 	1 kpl. 1 kpl.
⇒ Dekantery pływające DZ-7.02.1	1 kpl.
<ul style="list-style-type: none"> • Wydajność pompy • Moc zainstalowana • Wirnik / Przelot o swobodnym przepływie • Obroty • Średnica / Materiał 	$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ $P1 = 0,55 \text{ kW}$ DN65 $n = 1.450 \text{ min}^{-1}$ $\varnothing 110/\varnothing 32/\text{PVC/PEHD}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DE-01	1 kpl.
<ul style="list-style-type: none"> • Zestaw śrub montażowych – stal A2 • Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi • uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031 	1 kpl. 1 kpl.
⇒ Pompa zatapialna osadu PS-7.02.1	1 szt.
<ul style="list-style-type: none"> • Wydajność pompy • Moc zainstalowana • Moc pobierana • Wirnik / Przelot o swobodnym przepływie • Obroty 	$Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}, H = 6 \text{ m};$ $P1 = 1,23 \text{ kW}$ $P2 = 0,2 \text{ kW}$ DN65 $n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01	1 kpl.
<ul style="list-style-type: none"> • Stopa sprzęgająca • Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 • Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 • Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl. 	1 szt. 1 szt. 1 kpl.
⇒ Uchwyt do podnośnik ręcznego wyciągania pomp	1 szt.
<ul style="list-style-type: none"> • Wykonanie 	Stal 1.4301
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomy zatapialnej RS-7.02.1	1 kpl.
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-7.02.1	1 szt.

• Zakres pomiarowy	z = 0 – 6 m
• Wyjście	4 ... 20 mA
• Zasilanie	U = 230 V
• Wyłącznik pływakowy PL-7.01÷PL-7.02	2 szt.
⇒ Kominiek wentylacyjny $\varnothing 110$	2 szt.
• Wykonanie	stal 1.4301
Wypożyczenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-7.02	1 kpl.
• Wydajność układu	$Q_p = 236 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
• Długość / Średnica / Materiał	$L = 30 \text{ m} / \varnothing 90 -$ PVC/PEHD
• Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza / rura osłonowa	$L = 25 \text{ m} / \varnothing 32 / \varnothing 110 - \text{PVC}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-7	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką	
• – Stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana,	
• rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/ Stal 1.4301	1 kpl.
⇒ Układ dyfuzorów rurowych płytowych DP-7.07÷DP-7.12	6 kpl.
• Efektywna długość napowietrzania	$L = 6 \times 3,0 \text{ m}$
• Wykorzystanie tlenu	$\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{mgł}$
• Zalecane obciążenie powietrzem	$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{szt.}$
• Materiał membrany	EPDM
• Średnica wewnętrzna	$D = 180 \text{ mm}$
• Grubość membrany	$d = 2 \text{ mm}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-07	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych - stal A2	1 kpl.,
• Uchwyt do dyfuzorów Stal 1.4301	1 kpl.
⇒ Dekantery pływające DZ-7.02.1, DZ-7.0.2	2 kpl.
• Wydajność pompy	$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
• Moc zainstalowana	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$
• Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN65
• Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
• Średnica / Materiał	$\varnothing 110/\varnothing 32/\text{PVC/PEHD}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DE-02	2 kpl.
• Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana,	
rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomy zatapialnej RS-7.02.2	1 kpl.
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-7.02.2	1 szt.
• Zakres pomiarowy	z = 0 – 6 m

• Wyjście	4 ... 20 mA
• Zasilanie	U = 230 V
• Wyłącznik pływakowy PL-7.03÷PL-7.04	2 szt.
⇒ Kominiek wentylacyjny F110	2 szt.
• Wykonanie	stal 1.4301
⇒ System do odbioru osadu zagęszczanego OO-7.01	1 kpl.
• Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego	1 szt.
• Wydajność układu	Q = 20 m3/h
• Średnica / Materiał	DN100/PEHD/Stal 1.4031
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do OO-01	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031	1 kpl.
⇒ Kominiek wentylacyjny F110	2 szt.
• Wykonanie	stal 1.4301

10.13 Projektowany budynek socjalno-techniczny ob. 2

Budynek socjalno-techniczny parterowy z poddaszem użytkowym, niepodpiwniczony o wymiarach osiowych w planie 10,00×8,00 m + 4,10×10,79 m (część wysunięta) i wysokości pomieszczeń 2,80 m (przyziemie), 3,23 m (poddasze). Przykryty dwuspadowym dachem z lukarną.

• Powierzchnia użytkowa około	223,99 m ²
• Powierzchnia zabudowy około	137,97 m ²
• Kubatura około	848,20 m ³

Budynek zlokalizowany został w sąsiedztwie bioreaktorów jako obiekt, w którym ujęte zostały podstawowe funkcje mające wpływ na prawidłowe funkcjonowanie oczyszczalni oraz obsługę jej urządzeń.

Obiekt projektuje się do realizacji w technologii tradycyjnej w połączeniu z elementami żelbetu monolitycznego.

Konstrukcja budynku o podłużnym układzie ścian nośnych. Przyziemie budynku mieszcząca pomieszczenia socjalne, sanitariaty, stacje dmuchaw, pom. techniczne, gospodarcze oraz pom. na kontener przykryte żelbetowym stropem, poddasze zawiera pomieszczenie sit – jednoprzestrzenne, przykryte ocieplonym dachem dwuspadowym. Przyziemie i poddasze są oddzielnymi częściami i nie mają komunikacji pionowej między sobą. Wejścia do przyziemia – z poziomu terenu do części poddaszowej poprzez schody zewnętrzne stalowe z nasypu.

UWAGA Ostateczne parametry/wymiary należy skorygować w fazie projektu budowlanego/projektu technicznego.

10.14 Projektowana stacja dmuchaw dla zbiornika osadu nadmiernego w ob. 2

W celu stabilizacji tlenowej w komorach stabilizacji i zagęszczania osadu nadmiernego należy zaprojektować dmuchawy napowietrzające zbiorniki, które poprzez układ dystrybucji powietrza będą zasilaly dyfuzory płytowe zaprojektowane w zbiorniku osadu nadmiernego. Dla potrzeb sterowania zbiornikami osadu należy zaprojektować rozdzielnicę technologiczną wyposażoną w sterowniki na których będzie zainstalowane dedykowane oprogramowanie do sterowania rzutem osadu nadmiernego wraz z przygotowaniem go do odwadniania.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Dmuchawa zasilająca układ zagęszczania DM-7.02.1	1 szt.
• Wydajność dmuchawy przy $p = 0,5$ bar	$Q_p = 80 \text{ m}^3/\text{h}$
• Moc silnika	$P_1 = 4 \text{ kW}$
• Moc pobierana	$P_2 = 3,2 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchaw DM-7	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych – stal OC	1 kpl.
• Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301	1 kpl.
⇒ Układ odprowadzania skroplin ZM-7.02.1	1 szt.
⇒ Dmuchawa rotacyjna zasilająca układ stabilizacji DM-7.02.2	1 szt.
• Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6$ bar	$Q_p = 236 \text{ m}^3/\text{h}$
• Moc silnika	$P_1 = 7,5 \text{ kW}$
• Moc pobierana	$P_2 = 5,6 \text{ kW}$
• Obroty	$n = 5.480 \text{ min}^{-1}$
• Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o < 80 \text{ dB}$
• Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień	
• filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	
• Układ odprowadzenia skroplin ZM-7.02.2	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchaw	1 kpl.
• Zestaw śrub montażowych – stal OC	1 kpl.
• Materiał dla instalacji technologicznej, redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty, PVC/PEHD/Stal 1.4301	1 kpl.

Wszystkie urządzenia technologiczne zasilane i sterowane powinny być ze wspólnej rozdzielniczy technologicznej.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Szafka elektryczna – sterownicza RT-07.2	1 kpl.
• Zasilanie urządzeń technologicznych	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 osłonowe wraz z zestawem montażowym | 1 kpl. |

10.15 Projektowana stacja mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego w ob. 2

W ramach projektowanego rozwiązania należy przewidzieć adaptacje istniejącego węzła mechanicznego odwadniania osadu, po ówczesnym przeprowadzeniu odpowiednich oględzin stanu technicznego zespołu urządzeń wchodzących w skład stacji. Adaptacja stacji powinna się odbyć poprzez jej przeniesienie do nowego obiektu oczyszczalni ścieków (budynek techniczny ob. nr 2). Podczas adaptacji urządzeń należy wziąć pod szczególną uwagę ilość i rodzaj przenośników osadu, a także ich długość w nowych pomieszczeniach.

Adaptację stacji oraz jej przegląd należy również przewidzieć pod kątem zasilania elektrycznego wraz z podpięciem elementów stacji do projektowanego systemu wizualizacji pracy urządzeń.

Układ sterowania prasą osadu powinien zakładać możliwość pracy stacji odwadniania osadu w samoczynnym trybie start/stop w zależności od przygotowania osadu nadmiernego do odwadniania. Po spełnieniu warunków gotowości prasa wraz z zespołem urządzeń powinna przystąpić do odwadniania określonej dawki osadu.

Założono odwadnianie osadu nadmiernego przez 7 dni w tygodniu (7 godzin pracy) w trybie automatycznej pracy start/stop. Wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

$$Q_m = 284,31 \text{ kg}_{sm}/d \times 7 \text{ dni} / 5 \text{ dni} = 398 \text{ kg}_{sm} / 7 \text{ godzin} = 56,9 \text{ kg}_{sm}/h$$

$$Q_{vmax} = 73,25 \text{ kg}_{sm}/h : 1,3 \% = 4,38 \text{ m}^3 / h$$

$$Q_{vmin} = 73,25 \text{ kg}_{sm}/h : 1,5 \% = 3,79 \text{ m}^3 / h$$

UWAGA: Długość poszczególnych przenośników ich stan techniczny oraz możliwość wykorzystania należy przeanalizować w trakcie pracy projektowych.

10.16 Instalacja higienizacji osadu nadmiernego

W ramach projektowanego rozwiązania należy przewidzieć adaptacje istniejącego węzła higienizacji osadu odwodnionego, po ówczesnym przeprowadzeniu odpowiednich oględzin stanu technicznego zespołu urządzeń wchodzących w skład stacji. Adaptacja stacji powinna się odbyć poprzez jej przeniesienie do nowego obiektu oczyszczalni ścieków (budynek techniczny ob. nr 2). Podczas adaptacji urządzeń należy wziąć pod szczególną uwagę ilość i rodzaj przenośników/dozowników wapna, a także ich długość w nowych pomieszczeniach. Dozowniki wapna ich wydajność i działanie powinna być skorelowana z działaniem stacji higienizacji osadu nadmiernego oraz z podajnikami osadu odwodnionego.

Adaptację stacji oraz jej przegląd należy również przewidzieć pod kątem zasilania elektrycznego wraz z podpięciem elementów stacji do projektowanego systemu wizualizacji pracy urządzeń.

Dozowanie wapna powinno odbywać się w sposób automatyczny, a dawka wapna powinna być ustalana w zależności od potrzeb. Wapno powinno być dozowane do ślimakowego przenośnika osadu, gdzie w trakcie obrotów ślimaka powinno ulegać wymieszaniu z osadem.

Osad wymieszany z wapnem powinien ulegać tzw. higienizacji (niszczenie ew. pasożytów i drobnoustrojów chorobotwórczych) w wyniku czasowego podniesienia pH. Higienizowany osad powinien być bezpieczny w stosowaniu oraz nieuciążliwy dla otoczenia. Do pełnej stabilizacji osadu zalecana jest dawka ok 0,3 kg wapna na 1 kg_{sm} osadu. Osad po wapnowaniu magazynowany powinien być na przyczepie.

UWAGA: Długość poszczególnych przenośników ich stan techniczny oraz możliwość wykorzystania należy przeanalizować w trakcie pracy projektowych.

10.17 Transport osadu - projektowany

Osad po procesie odwodniania i higienizacji powinien być magazynowany tymczasowo na przyczepie jednoosiowej usytuowanej w pomieszczeniu zamkniętym budynku technicznego. Osad z przyczepy po jej napełnieniu się powinien być przekazywany do dalszego zagospodarowania przez Inwestora.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Urządzenie specjalistyczne - przyczepa jednoosiowa	1 szt.
• Wymiary L × S × H	2.700 × 2.000 × 1.650 mm
• Ciężar	1.080 kg
• Ładowność	2.400 kg
• Rozstaw osi	1.400 mm

10.18 Wizualizacja

System wizualizacji powinien składać się z stanowiska komputerowego oraz sieci komunikacyjnej pomiędzy sterownikami, na których będzie zainstalowane dedykowane oprogramowanie, będzie odpowiedzialny za odczyty sygnałów pracy i rejestrację danych z poszczególnych urządzeń wyposażenia technologicznego. W czasie rzeczywistym na wizualizacji powinna być możliwość obserwowania uruchomienia poszczególnych węzłów i poszczególnych urządzeń wyposażenia technologicznego. Założeniem wizualizacji jest ułatwienie obsłudze sprawowanie kontroli nad procesem i funkcjonowaniem oczyszczania ścieków i zainstalowanych urządzeń.

<u>Parametry techniczne i wyposażenie</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Przewody prowadzone w korytkach lub wciągane do rur instalacyjnych, obróbka kabli sygnalizacyjnych	
⇒ Oprogramowanie wizualizacyjne - Prace programistyczne wraz z opracowaniem graficznym wizualizacji procesów i pracy urządzeń wyposażenia technologicznego na oczyszczalni ścieków	
⇒ Komputer, Procesor - Przeznaczony do pracy w stacjach roboczych np. Intel Core i5, Płyta główna Chipset - Wyposażona w co najmniej 1 złącze PCI- E x16, co najmniej 1 złącze PCI-E x1, co najmniej 2 złącza pamięci RAM umożliwiające obsługę pamięci z kontrolą parzystości, w tym min. 1 złącze wolne, obsługa min. 16GB pamięci RAM, co najmniej 3 złącza Serial ATA. Płyta główna Chipset - Wyposażona w co najmniej 1 złącze PCI- E x16, co najmniej 1 złącze PCI-E x1, co najmniej 2 złącza	

pamięci RAM umożliwiające obsługę pamięci z kontrolą parzystości, w tym min. 1 złącze wolne, obsługa min. 32GB pamięci RAM, co najmniej 3 złącza Serial ATA. Pamięć RAM - Co najmniej 16GB pamięci, pracująca z maksymalną częstotliwością magistrali obsługiwaną przez płytę główną, zainstalowana w jednym lub dwóch slotach, reszta slotów wolna, Karta grafiki - Umożliwiająca pracę w rozdzielczości co najmniej 1920x1080, dedykowana lub zintegrowana z płytą główną. Wyjścia karty grafiki HDMI, D-SUB, Napędy wewnętrzne - Co najmniej 250 GB, złącze co najmniej SATA II, Napędy optyczne - DVD+/-RW DL, co najmniej 16x, Karta dźwiękowa - Wbudowana karta dźwiękowa, Karty sieciowe - Dodatkowa karta sieciowa wifi

- ⇒ System operacyjny komputera - Stabilny system operacyjny w języku polskim, w pełni obsługujący pracę w domenie i kontrolę użytkowników w technologii Active Directory, zcentralizowane zarządzanie oprogramowaniem i konfigurację systemu w technologii Group Policy.
- ⇒ Klawiatura USB, pełnowymiarowa z wydzieloną częścią numeryczną, minimum 104 klawisze, w układzie polski programista
- ⇒ Urządzenie wskazujące - Mysz optyczna USB z min. dwoma klawiszami oraz rolką (scroll).
- ⇒ Monitor - Ekran ciekłokrystaliczny LCD z podświetlaniem typu LED, przekątna ekranu: minimum 27, rozdzielczość minimalna HD 1920x1080 pikseli, kontrast 1000:1 Statyczny, wbudowane głośniki, Zewnętrzne porty monitora - Zasilanie, Cyfrowe złącze HDMI
- ⇒ Drukarka - Urządzenie wielofunkcyjne laserowe kolor.
 - Maksymalna prędkość druku mono, 18 str./min., Nominalna prędkość druku kolor 4 str./min., Minimalna rozdzielczość w mono 600×600 dpi, Minimalna rozdzielczość w kolor 600×600 dpi, Skaner, Kopiarka, Gramatura papieru 60 - 150 g/m², Minimalna pojemność podajnika papieru 20 szt., Maks. rozmiar nośnika A4, Złącza zewnętrzne USB, lub Ethernet"
- ⇒ UPS – urządzenie do podtrzymania zasilania
 - Minimalna moc wyjściowa 700 VA, Minimalna moc wyjściowa 420 W, Napięcie wejściowe 230 V, Częstotliwość 50 Hz, Zabezpieczenie przeciążeniowe bezpiecznik topikowy, Czas podtrzymania 3,5(100%) – 12(50%) min, Czas przełączania na UPS 3 ms, Ilość gniazd wyjściowych 2 szt., Sygnalizacja akustyczno - diodowa
- ⇒ Switch - urządzenie do połączenie wszystkich sprzętów, które znajdują się w sieci wewnętrznej
 - Standard sieciowy - IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3x, IEEE 802.1p, Interfejs - 16 x 100/1000Mbps RJ45, Połączenie - 10BASE-T: UTP kategoria 3, 4, 5, (max. 100m), 100BASE-TX/1000Base-T: UTP kategoria 5, 5e, 6 lub wyższa (max. 100m), DIP - Default / VLAN, Wentylator – Bez wentylatorowy, Przepustowość - 32 Gb, Szybkość przesyłania pakietów - 23.8Mpps, Rozmiar tablicy adresów MAC - 8000, Zasilanie - AC: 110-240V, Bufor - 4Mb, Ramki Jumbo - 10240 Bytes, Port VLAN - Tak, Certyfikaty - CE, FCC, RoHS.

11 PRZEBUDOWA BUDYNKU ADMINISTRACYJNEGO OB. 13

Istniejący obecnie budynek techniczno-socjalny zostanie przebudowany i dostosowany do potrzeb budynku administracyjnego. Budynek ten docelowo będzie pełnił funkcję siedziby Zakładu Gospodarki Komunalnej w Świerzawie, w którym będzie prowadzona również obsługa interesantów. Przebudowo budynku nie zmieni jego kształtu ani wysokości, polegać będzie tylko na zmianie układu pomieszczeń, zmianie usytuowania okien i drzwi wejściowych, ociepleniu ścian zewnętrznych, ociepleniu podłogi na gruncie, izolacji przeciwwilgociowej fundamentów oraz wykonaniu lekkiego stopu i sufitowych powieszonych. Zmienione też będą instalacje wewnętrzne obiektu, przewiduje się wykonanie:

- pompa ciepła powietrze-woda
- wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
- instalacja klimatyzacji miejscowej
- instalacja wod-kan
- instalacja elektryczna
- panele fotowoltaniczne
- instalacja odgromowa
- instalacja teletechniczna

Zestawienie powierzchni dla stanu projektowanego

Lp.	Pomieszczenie	Pow. użytkowa [m ²]
1	Wiatrołap	2,25
2	Korytarz	10,45
3	Serwerownia	3,39
4	Aneks kuchenny	2,60
5	WC męskie	4,94
6	WC damskie i niepełnosprawnych	3,75
7	Pomieszczenie gospodarcze	1,17
8	Gabinet dyrektora	9,89
9	Sekretariat	9,03
10	Główna księgową	7,92
11	Dział techniczny	13,09
12	Rozliczenie wody, kadry, sądówka środki trwałe	17,98
13	Cmentarz obsługa/księgowość	12,18
SUMA CAŁKOWITA DLA BUDYNKU		98,64

Podstawowe dane

Budynek stanowić będzie siedzibę Zakładu Gospodarki Komunalnej w którym będzie prowadzona również obsługa interesantów. W budynku przewiduje się stałe miejsca pracy dla pracowników biurowych ok. 10 osób tj. 3 mężczyzn i 7 kobiet, ośmiogodzinny dzień pracy. W budynku nie przewiduje się lokalizacji żadnych urządzeń technicznych lub procesów wymagających wdrożenia określonej technologii.

Korzystanie z obiektu przez osoby niepełnosprawne

Obiekt będzie dostosowany do korzystania przez osoby niepełnosprawne. Projektuje się obiekt zapewniający komfort oraz bezpieczeństwo użytkowania przestrzeni dla osób niepełnosprawnych. Przewiduje się wykonanie pochylni dla osób niepełnosprawnych przy wejściu do budynku.

Forma architektoniczna i funkcja obiektu

Istniejący obiekt o zwartej, prostej formie, oparty na rzucie prostokąta o wymiarach 6,70m x 17,50 m, dach dwuspadowy. Takie ukształtowanie formy budynku koresponduje z jego funkcją oraz położeniem, nie projektuje się zmiany formy obiektu, jedynie zmianę jego funkcji z budynku techniczno-socjalnego na budynek administracyjny.

Dostosowania do krajobrazu i otaczającej zabudowy

Przebudowa istniejącego obiektu swoją formą ma nawiązywać do pozostałych obiektów wchodzących w skład zamierzenia budowlanego. Ponadto prosta forma obiektu stanowić będzie dobre dopasowanie do przemysłowego i komunalnego charakteru oczyszczalni ścieków.

Istniejący układ konstrukcyjnych

Istniejący budynek to obiekt wolnostojący, jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony w konstrukcji tradycyjnej murowanej. Dach dwuspadowy w konstrukcji drewnianej pokryty płytami warstwowymi. Istniejące ściany wewnętrzne w lekkiej konstrukcji stalowej.

Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu

Fundamenty	Istniejące – zaizolować przeciwwilgociowo po obwodzie budynku
Posadzka:	Istniejąca – skuć o jakieś 10 cm, wyrównać, zamurować istniejące otwory, zalać chudym betonem 5 cm zatartym na gładko, ułożyć izolację przeciwwilgociową z grubszej folii, którą należy wywinąć aż do izolacji poziomej, ułożyć ocieplenie 10 cm ze styropianu odmiany dach/podłoga lub polistyrenu ekstrudowanego XPS, ułożyć foliobudowlaną, wykonać wylewkę z jastrychu cementowego co najmniej o grubości 5 cm, zazbrojoną siatką przeciwpęzną, oddylać od ścian taśmą brzegową. Po wyschnięciu podłoża ułożyć wykładzinę PCV przemysłową. Podłoga na gruncie powinna spełniać warunki nośności cieplnej $U \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Konstrukcja lekkiego stropu:	Płyty OSB mocowane do niezależnej podkonstrukcji stalowej opartej na ścianach nośnych budynku. Lekki strop należy usytuować tak, aby pomieszczenia miały 3 m wysokości do spodu sufitu podwieszonego, a przestrzeń pomiędzy lekkim stropem a sufitem podwieszonym umożliwiała poprowadzenie wszystkich wymaganych instalacji i wynosiła nie mniej niż 50 cm. Na lekkim stropie ułożona

izolacja – folia paroizolacyjna + wełna mineralna 30 cm + folia paroprzepuszczalna.

UWAGA Należy uwzględnić możliwości wglądu w strefę poddasza nieużytkowego w celu dokonywania okresowych kontroli i oceny stanu technicznego konstrukcji dachowej.

Sufit podwieszany:	Sufity podwieszone we wszystkich pomieszczeniach. Sufity podwieszone kasetonowe z płyt z prasowanej wełny mineralnej, grubość płyt 20mm. Wymiary płyt 60 x 60 cm, płyty demontowalne. Na płytach kasetonowych 5 cm lekkiej wełny mineralnej – izolacja akustyczna.
Konstrukcja stropu w serwerowni:	Żelbet spełniający warunki wymaganej odporności ogniowej. Strop należy wykonać tak, by serwerownia miała wysokość 3 m.
Nadproża:	Stalowe bądź żelbetowe.
Ściany zewnętrzne:	Istniejące, ściany zewnętrzne należy ocieplić wełną mineralną. Grubość wełny dobrać po przeliczeniu współczynnika łącznie z istniejącą ścianą, tak aby współczynnik przenikania ciepła wynosił $\leq 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.
Ściany wewnętrzne działowe:	Ściany serwerowni murowane, spełniające warunki wymaganej odporności ogniowej. Ściany działowe wszystkich pozostałych pomieszczeń – lekkie z płyt OSB na ruszcie z profili zimnogiętych, do nich mocowane od strony pomieszczeń płyty kartonowo gipsowe. Dla pomieszczeń mokrych płyty kartonowo-gipsowe w impregnacji wodochronnej. Ściany w wykonaniu dźwiękochłonnym, z wypełnieniem wełną mineralną. Zabudowa (obudowa) elementów wyposażenia instalacyjnego z płyt gipsowo-kartonowych.

Rozbiórka istniejącej zabudowy wewnętrznej

Należy zburzyć i usunąć wszystkie ściany działowe wewnątrz budynku wraz z wszelkim wykończeniem posadzek. Należy usunąć istniejące instalacje wewnętrzne kolidujące z nowym podziałem pomieszczeń. Należy skuć istniejące fragmenty okładzin ceramicznych na ścianach.

Tynki i okładziny wewnętrzne

W pomieszczeniach takich jak: zespoły WC, pomieszczenie gospodarcze – okładzina z płytek ceramicznych do wysokości sufitu podwieszonego.

W aneksie kuchennym – okładzina z płytek ceramicznych do wysokości 1,60 m n. p. p. Pozostałe fragmenty ścian malowane farbą emulsyjną akrylową.

W serwerowni – ściany tynkowane i malowane farbą akrylową.

W pomieszczeniach biurowych – tapeta z włókna szklanego malowana farbą emulsyjną lub ściany malowane farbą akrylową.

W korytarzu – ściany pokryte tynkiem mozaikowym do wysokości 1,60 m n.p.p., (powyżej ściany malowane farbą emulsyjną lub lateksową) lub pokryte tynkiem dekoracyjnym wewnętrznym na całej wysokości.

Piony instalacji wod-kan – obłożone płytami gipsowo-kartonowymi i malowane lub okładane płytkami ceramicznymi w zależności od pomieszczenia, w którym się znajdują.

Sufity podwieszane

Sufity podwieszone we wszystkich pomieszczeniach. Sufity podwieszone kasetonowe z płyt z prasowanej wełny mineralnej, grubość płyt 20 mm. Wymiary płyt 60 x 60 cm, płyty demontowalne umożliwiające łatwy dostęp do przestrzeni nadsufitowych celem serwisu instalacji. Na płytach kasetonowych 5 cm lekkiej wełny mineralnej – izolacja akustyczna. W pomieszczeniach biurowych przewiduje się montaż wysp akustycznych.

Posadzki

Przed przystąpieniem do zabudowy ścian wewnętrznych należy wykonać warstwę posadzki na gruncie spełniające warunki izolacyjności cieplnej $U \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Dach

Istniejące pokrycie dachowe – płyty warstwowe, należy wykonać prace remontowe lub wzmocnienia, wynikające z oceny stanu technicznego budynku oraz ekspertyzy.

Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe

Istniejące obróbki blacharskie oraz rynny i rury spustowe należy wyremontować lub wymienić zgodnie z oceną stanu technicznego budynku i ekspertyzą.

Elewacje

Ściany zewnętrzne - tynk mineralny lub krzemianowy kolor jasno szary.

Cokół – tynk mozaikowy – kolor ciemno szary.

Ślusarka okienna – aluminiowa, kolor ciemno szary.

Ślusarka drzwiowa – aluminiowa, kolor ciemno szary.

Okna

Okna – ślusarka aluminiowa, szklenie trzyszybowe, współczynnik przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi

Drzwi zewnętrzne – aluminiowe, jednoskrzydłowe, przeszklone, szklenie szkłem bezpiecznym, ocieplone, współczynnik przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi wewnętrzne:

- drzwi z wiatrołapu do korytarza – aluminiowe, dwuskrzydłowe, przeszklone, szklenie bezpieczne,
- drzwi do kabin WC i do pomieszczenia gospodarczego – płytowe, tłoczone, pełne, jednoskrzydłowe, z kratką wentylacyjną lub mocowane ze szczeliną przypodłogową,
- drzwi do serwerowni – stalowe, p.poż. EI 60,
- drzwi do wszystkich pozostałych pomieszczeń – płytowe, tłoczone, pełne, jednoskrzydłowe.

Instalacja grzewcza

Projektuje się zainstalowanie pompy ciepła typu powietrze-woda o łącznej mocy grzewczej 40 kW. Pompa ciepła służyć będzie do dostarczania ciepła i ciepłej wody użytkowej.

Instalacja wentylacyjna

Wentylację w budynku projektuje się jako mechaniczną nawiewno-wywiewną.

Wentylacja winna zapewniać odpowiednią jakość środowiska wewnętrznego, w tym wielkość wymiany powietrza, jego czystość, temperaturę, prędkość ruchu w pomieszczeniu, przy zachowaniu przepisów odrębnych i wymagań Polskich Norm dotyczących wentylacji, a także warunków bezpieczeństwa pożarowego i wymagań akustycznych. Wentylację należy zapewnić w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, w pomieszczeniach bez otwieranych okien, a także w innych pomieszczeniach, w których ze względów zdrowotnych, technologicznych lub bezpieczeństwa konieczne jest zapewnienie wymiany powietrza.

Instalacja klimatyzacji

Projektuje się instalację klimatyzacji miejscowej obsługującą pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi.

Instalacja klimatyzacji w serwerowni zapewniająca temperaturę 20°C do 24°C oraz wilgotność 45 do 55%.

Instalacja wod-kan

Przewody instalacji wody prowadzone będą w posadzce, zabudowach g-k oraz w bruzdach ściennych.

Wody opadowe zostaną odprowadzone z dachu za pośrednictwem rynien i rur spustowych do sieci kanalizacji deszczowej.

Przewody spustowe (piony) instalacji kanalizacyjnej winny być wyprowadzone jako przewody wentylacyjne ponad dach, a także powyżej górnej krawędzi okien i drzwi znajdujących się w odległościach minimalnych wynikających z obowiązujących przepisów prawa.

Instalacja elektryczna

W celu rozdziału energii elektrycznej w obiekcie należy zastosować system wewnętrznych linii zasilających w postaci kabli elektroenergetycznych w izolacji, doprowadzonych do szyn zbiorczych rozdzielnic obiektowych oraz do zacisków przyłączeniowych urządzeń technologicznych o znacznej mocy znamionowej.

Przewiduje się wykonanie oświetlenia, instalacji siły i gniazd wtykowych.

Na dachu przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej która zostanie włączona do systemu zasilania instalacji i urządzeń elektroenergetycznych oczyszczalni ścieków.

Instalacja teletechniczna

Przewiduje się montaż następujących instalacji teletechnicznych:

- wewnętrzną sieć teleinformatyczną
- system telewizji dozorowej (monitoring)
- instalacja nagłośnienia – wewnętrzna w budynku
- instalacja domofonowa i kontroli dostępu
- wpięcie do centralnego systemu BMS
- sygnalizacja włamania i napadu

UWAGA Wszystkie przejścia instalacyjne przez strefy pożarowe oraz ściany i stropy wydzielające pomieszczenia techniczne należy zabezpieczyć do odpowiedniej odporności ogniowej (dotyczy również montażu klap pożarowych na kanałach wentylacyjnych)

UWAGA Istniejący budynek administracyjny (dawny techniczno-socjalny) należy poddać inwentaryzacji oraz ekspertyzie konstrukcyjnej; wykonać wszystkie prace remontowe, wzmocnienia itp. wynikające z oceny stanu technicznego budynku oraz w/w ekspertyzy.

UWAGA Po wykonaniu inwentaryzacji i ekspertyzy należy poddać weryfikacji zastosowane rozwiązania na etapie projektu budowlanego/projektu technicznego ze względu na brak materiałów źródłowych/archiwalnych.

Wymagania szczegółowe w odniesieniu do urządzeń i wyposażenia

Lp.	Wyposażenie	Ilość
Budynek administracyjny		
I.	Serwerownia	
1.	Szafa sterownicza	1 szt.
II.	Aneks kuchenny	
1.	Meble kuchenne z blatem	1 szt.
2.	Zlewozmywak z baterią	1 szt.
3.	Czajnik	1 szt.
4.	Kuchenka mikrofalowa	1 szt.
5.	Lodówka	1 szt.
6.	Kosz na śmieci z uchylną klapą 15 l	1 szt.

III.	WC męskie	
1.	Toaleta – zamykana, wyposażona w: - muszlę kompaktową ceramiczną - system spłukujący wodoszczelny w zestawie z deską - uchwyt na papier toaletowy - pojemnik ze szczotką do mycia muszli	1 kpl.
2.	Pisuar	1 szt.
3.	Umywalka	1 szt.
4.	Lustro nad umywalką	1 szt.
5.	Pojemnik na mydło	1 szt.
6.	Pojemnik na ręczniki papierowe	1 szt.
7.	Kosz na śmieci z uchyloną klapą 15 l	1 szt.
IV.	WC damskie i niepełnosprawnych	
1.	Toaleta – zamykana, przystosowana dla osób niepełnosprawnych wyposażona w: - muszlę kompaktową ceramiczną - system spłukujący wodoszczelny w zestawie z deską - uchwyt (poręcz) dla niepełnosprawnych - uchwyt na papier toaletowy - pojemnik ze szczotką do mycia muszli	1 kpl.
2.	Umywalka	1 szt.
3.	Lustro nad umywalką	1 szt.
4.	Pojemnik na mydło	1 szt.
5.	Pojemnik na ręczniki papierowe	1 szt.
6.	Kosz na śmieci z uchyloną klapą 15 l	1 szt.
V.	Pomieszczenie gospodarcze	
1.	Szafa gospodarcza ze zlewem	1 szt.
2.	Szafa na sprzęt gospodarczy	1 szt.
VI.	Gabinet dyrektora	
1.	Komputer z oprogramowaniem	1 szt.
2.	Szafa na dokumenty dwudrzwiowa	1 szt.
3.	Biurko	1 szt.
4.	Krzesło biurowe obrotowe z podłokietnikami	1 szt.
5.	Krzesło biurowe	1 szt.
6.	Klimatyzator	1 szt.
VII.	Sekretariat	
1.	Komputer z oprogramowaniem	1 szt.
2.	Szafa na dokumenty dwudrzwiowa	1 szt.
3.	Biurko	1 szt.
4.	Krzesło biurowe obrotowe z podłokietnikami	1 szt.
5.	Krzesło biurowe	1 szt.
6.	Urządzenie wielofunkcyjne (kopiarka, drukarka, skaner)	1 szt.
7.	Klimatyzator	1 szt.

VIII.	Główna księgowa	
1.	Komputer z oprogramowaniem	1 szt.
2.	Szafa na dokumenty dwudrzwiowa	1 szt.
3.	Biurko	1 szt.
4.	Krzesło biurowe obrotowe z podłokietnikami	1 szt.
5.	Krzesło biurowe	1 szt.
6.	Urządzenie wielofunkcyjne (kopiarka, drukarka, skaner)	1 szt.
7.	Klimatyzator	1 szt.
IX.	Dział techniczny	
1.	Komputer z oprogramowaniem	2 szt.
2.	Szafa na dokumenty dwudrzwiowa	1 szt.
3.	Biurko	2 szt.
4.	Krzesło biurowe obrotowe z podłokietnikami	2 szt.
5.	Krzesło biurowe	1 szt.
6.	Urządzenie wielofunkcyjne (kopiarka, drukarka, skaner)	1 szt.
7.	Klimatyzator	1 szt.
X.	Rozliczenie wody, kadry, sądówka środki trwałe	
1.	Komputer z oprogramowaniem	3 szt.
2.	Szafa na dokumenty dwudrzwiowa	2 szt.
3.	Biurko	3 szt.
4.	Krzesło biurowe obrotowe z podłokietnikami	3 szt.
5.	Krzesło biurowe	1 szt.
6.	Urządzenie wielofunkcyjne (kopiarka, drukarka, skaner)	1 szt.
7.	Klimatyzator	1 szt.
XI.	Cmentarz obsługa/księgowość	
1.	Komputer z oprogramowaniem	2 szt.
2.	Biurko	2 szt.
3.	Krzesło biurowe obrotowe z podłokietnikami	2 szt.
4.	Krzesło biurowe	1 szt.
5.	Urządzenie wielofunkcyjne (kopiarka, drukarka, skaner)	1 szt.
6.	Klimatyzator	1 szt.

12 TABELARYCZNE ZESTAWIENIE PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO

W ramach "Rozbudowy..." należy zamontować poniżej wymienione wyposażenie w celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania oczyszczalni ścieków oraz wszystkich węzłów oczyszczania ścieków i gospodarowania osadem nadmiernym.

Lp.	Wybrane parametry techniczne	Jedn.	Przykładowe wyposażenie technologiczne
1	2	3	4
1	STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW I OSADÓW DOWOŻONYCH (OB. 4A, OB. 4)	1 kpl.	---
1.	Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego DN100, Wąż elastyczny DN100, L = 4 m, Uchwyt do węża, wykonanie stal nierdzewna gat. 1.4301, Zestaw montażowy i instalacyjny do separatora	1 Kpl.	np. typ BT-SZ100/16 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Krata schodkowa KS-4.01 , Wydajność $Q_m = 80 \text{ m}^3/\text{h}$, Prześwit $e = 5 \text{ mm}$, Szerokość użyteczna $s = 490 \text{ mm}$. Moc zainstalowana $P_1 = 0,55 \text{ kW}$, Moc pobierana $P_2 = 0,30 \text{ kW}$, Materiał stal gat. 1.4301	1 Kpl.	np. EKOPIL lub inny równoważny
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do KS-01, Instalacja technologiczna - komplet, Mobilny pojemnik na skratki $V = 120 \text{ l}$, wykonanie tworzywo sztuczne lub stal ocynkowana	1 Kpl.	---
4.	Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-4.01 , Czujnik przepływu DN150, $Q_m = 0 - 50 \text{ m}^3/\text{h}$, Przetwornik pomiarowy $U = 230 \text{ V}$ - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.	np. typ PromagDN150 prod. E+H lub inny równoważny
5.	Zestaw do pomiaru odczynu SpH-4.01 - zakres pomiarowy $z = 2 - 12 \text{ pH}$	1 Kpl.	np. typ Orbipac CPF81D prod. E+H lub inny równoważny
6.	Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym ZA-4.01 , DN150, $P_1 = 0,75 \text{ kW}$, $P_2 = 0,5 \text{ kW}$ wraz z zestawem montażowym	1 Kpl.	np. typ TDO prod. TEHACO z AUMĄ lub inny równoważny
7.	Dmuchawa rotacyjna DM-4.01 , $Q_p = 80 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 0,5 \text{ bar}$, $P_1 = 4 \text{ kW}$, $P_2 = 3,2 \text{ kW}$	1 Kpl.	np. typ KDT 3.100 prod. Becker lub inny równoważny
8.	Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchaw	1 Kpl.	---
9.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-04 dla urządzeń technologicznych stacji odbioru ścieków wraz ze sterowaniem; - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego zgodnie ze schematem strukturalnym instalacji elektrycznej i automatyki (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli) - Oświetlenie, ogrzewanie elektryczne budynku, gniazdko serwisowe	1 Kpl.	np. typ BT-RT-04 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
10.	Moduł rejestracyjny przepływu CZT-4.01 , rejestracja ilości i dostawcy ścieków, wydruk danych, karta magnetyczna 10 szt.	1 Kpl.	np. typ BT-RT-CZT-4.01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW I OSADÓW DOWOŻONYCH OB. 5	1 kpl.	---
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-04 , $Q_p = 100 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$, F90/PEHD/PVC, L = 32 m, Węże elastyczne / rura osłonowa F32/F110/PVC, L = 90 m	1 Kpl.	np. typ BT-UD-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Układ dyfuzorów rurowych DR-4.01 ÷ DR-4.08 , L = $2 \times 1 \text{ m}$, c = $4-8 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \times \text{m}$, Materiał EPDM	8 Kpl.	np. typ EMR10 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-04 oraz do układu dyfuzorów - komplet	1 Kpl.	---
4.	Pompa zatapialna ścieków PS-4.01 , $Q_h = 24 \text{ m}^3/\text{h}$, H = 6 m, $P_1 = 1,23 \text{ kW}$, $P_2 = 0,50 \text{ kW}$, Wirnik jednostronnie otwarty VORTEX, żeliwo wysokochromowe ZbCr32, o	1 Kpl.	np. typ FZV prod. Hydro-Vacuum lub inny

	= 1.405 min ⁻¹ , Przelot 65 mm		równoważny
5.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-4.01 , zakres pomiarowy z=0-6m, wyjście 4..20 mA, zasilanie U=230V	1 Kpl.	np. typ Micropilot FMR10 prod. E+H lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-04, rurociągi, armatura, prowadnica, Czujniki poziomu PL-4.01÷PL-4.02 / 2 szt. - komplet	1 Kpl.	---
7.	Uchwyt do podnośnika ręcznego wyciągania pomp, wykonanie stal nierdzewna gat. 1.4301	1 Kpl.	---
8.	Kominek wentylacyjny, Średnica F110, Materiał stal nierdzewna gat. 1.4301	1 Kpl.	---
3.	ISTNIEJĄCA POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH OB. 1 - MODERNIZACJA ORAZ STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I STOPNIA - OB. SK	1 kpl.	---
1.	Krata mechaniczna hakowa KH-5.01 , Qm =840 m ³ /h, S = 400 mm, Wysokość spustu H = 900 mm, Wysokość kraty L ~ 2600 mm, Prześwit e = 6 mm, Kąt nachylenia a = 90°, Moc silnika P ₁ = 0,3 KW, P ₂ = 0,2 kW, Ogrzewanie taśmy P = 1,2 KW / 230V, Wykonanie - rama /stal zabezpieczona farbą chemo odporną, Części/ tworzywo sztuczne - stal nierdzewna	1 Kpl.	prod. Eko-Tech lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do KH-01, system mocowania, Czujnik poziomu SKH-5.01 , Blacha ryflowana L x S = 1,0 m x 0,5 m, materiał stal nierdzewna/2 szt. - Mobilny pojemnik na skratki V = 120 l, tworzywo sztuczne lub stal ocynkowana / 2 szt.	1 Kpl.	---
3.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-05 dla urządzeń zespołu kraty hakowej wraz z systemem sterowania - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-05 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.	np. typ BT-RT-05 prod. ELQUATTRO lub inny równoważny
4.	Pompa zatapialna ścieków PS-1.01, PS-1.02 , Qh = 54 m ³ /h, H = 4,7 m, P ₁ = 2,2 kW, P ₂ = 1,7 kW, Wirnik typ F, żeliwo wysokochromowe ZbCr32, o = 1500 min ⁻¹ , Przelot 80 mm	2 Kpl.	np. typ FZV prod. HYDRO- VACUUM lub inny równoważny
5.	Pompa zatapialna ścieków nadmiarowych PS-1.03 , Qh = 54 m ³ /h, H = 4,7 m, P ₁ = 2,2 kW, P ₂ = 1,7 kW, Wirnik typ F, żeliwo wysokochromowe ZbCr32, o = 1500 min ⁻¹ , Przelot 80 mm	2 Kpl.	np. typ FZV prod. HYDRO- VACUUM lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, prowadnica	3 Kpl.	---
7.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-1.01 , zakres pomiarowy z=0-6m, wyjście 4..20 mA, zasilanie U=230V, Czujniki poziomu PL-1.01, PL-1.02, PL-1.03, PL-1.04	1 Kpl.	np. typ Micropilot FMR10 prod. E+H lub inny równoważny
8.	Rozdzielnica serwisowa RS-1.01 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.	np. typ BT-RS-02 prod. BIO- TECH lub inny równoważny
9.	Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01 , udźwig m = 300 kg, wykonanie stal nierdzewna gat. 1.4301	1 Kpl.	np. typ PPS-300 prod. BIO- TECH lub inny równoważny
5.	KOMORA ZASUW - OB. KZ	1 kpl.	---
1.	Zawór zwrotny ZZ-1.01÷ZZ-1.02, DN100	2 Kpl.	np. typ ZKZ prod. TEHACO lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny dla ZZ	2 Kpl.	---
3.	Zasuwa nożowa ręczna ZN-1.01÷ZN-1.02, DN100	2 Kpl.	np. typ TDO prod. TEHACO lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny dla ZN	2 Kpl.	---
5.	Montaż	1 Kpl.	---
6.	Transport	1 Kpl.	---
5.	ISTNIEJĄCY REAKTOR BIOLOGICZNY - ADAPTACJA NA ZBIORNIK RETENCYJNY OB. NR 11	1 kpl.	---

1.	Pompa zatapialna wód nadmiarowych PS-1.04, PS-1.05 , Wydajność pompy $Q_h = 32 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 4 \text{ m}$, Moc zainstalowana $P_1 = 2,05 \text{ kW}$, Moc pobierana $P_2 = 1,5 \text{ kW}$, Wirnik / Przelot o swobodnym przepływie /DN65, żeliwo wysokochromowe ZbCr32	2 Kpl.	np. typ FZV prod. Hydro-Vacuum lub inny równoważny
2.	Rozdzielnica serwisowa RS-1.02, 1.03 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	2 Kpl.	np. typ BT-RS-02 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-1.02 , zakres pomiarowy $z=0-6\text{m}$, wyjście 4..20 mA, zasilanie $U=230\text{V}$, Czujniki poziomu PL-1.05, PL-1.06, PL-1.07	1 Kpl.	np. typ Micropilot FMR10 prod. E+H lub inny równoważny
4.	Strumienica napowietrzająca ST-1.01, ST-1.02, Wymuszana recyrkulacja $R = 240 \text{ m}^3/\text{h}$, Ilość powietrza $Q_{\text{pow.}} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$, Moc zainstalowana $P_1 = 6,7 \text{ kW}$, Moc pobierana $P_2 = 6,0 \text{ kW}$, Zwężka VenturiJet DN150	2 Kpl.	np. typ XFP 150E-CB1,1 PE90/4 prod. SULZER lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do ST-01, rurociągi, armatura, prowadnica	2 Kpl.	---
6.	Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01 , udźwig $m = 100 \text{ kg}$, wykonanie stal nierdzewna gat. 1.4301	2 Kpl.	np. typ PPS-300 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW II STOPNIA	1 kpl.	---
1.	Sito skratkowe SI-6.01 , $Q_m = 68 \text{ m}^3/\text{h}$, $e = 3 \text{ mm}$, $P_1 = 0,12 \text{ kW}$, Konstrukcja nośna sita stal 1.4401	1 Kpl.	np. prod. EKOTECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SI-01, Instalacja technologiczna, Układ dystrybucji ścieków F110/PEHD - komplet	1 Kpl.	---
3.	Piaskownik poziomy SP-6.01 , $Q_m = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$, $P_1 = 0,55 \text{ kW}$, $P_2 = 0,3 \text{ kW}$, $L = 3.500 \text{ mm}$, $S = 1.000 \text{ mm}$, $P_1 = 0,55 \text{ kW}$, $P_2 = 0,30 \text{ kW}$, Wykonanie piaskownika - stal nierdzewna gat.1.4401, Śruba przenośnika piasku - stal nierdzewna gat. 1.4401 - Pompa zatapialna pulpy piasku PS-6.01 , $Q_h = 5 \text{ dm}^3/\text{s}$, $P_1 = 0,90 \text{ kW}$, $P_2 = 0,55 \text{ kW}$ - Układ mieszania komory piasku zawór elektromagnetyczny ZM-6.02	1 Kpl.	np. prod. EKOTECH lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do piaskownika, Instalacja technologiczna, Układ dystrybucji ścieków F110/PEHD/Stal nierdzewna - komplet - Zasuwa nożowa ręczna ZN-6.01÷ZN-6.02 , DN200	1 Kpl.	---
5.	Praso-płuczka skratek PKH-6.01 , Wydajność $Q_m = 0,5 - 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$, Średnica F250 mm, $P_1 = 1,5 \text{ kW}$, $P_2 = 1,1 \text{ kW}$, Układ przepłukania skratek, Materiał obudowa / śruba - stal nierdzewna gat. 1.4301 - Układ przepłukania skratek ZM-6.01	1 Kpl.	np. prod. EKOTECH lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PKH-01 - komplet	2 Kpl.	---
7.	Mobilny pojemnik na skratki $V = 1100 \text{ l}$, tworzywo sztuczne lub stal ocynkowana	2 Kpl.	---
8.	Separator-płuczka piasku SR-6.01 , $Q_m = 18 \text{ m}^3/\text{h}$, $P_1 = 0,55 \text{ kW}$, $P_2 = 0,3 \text{ kW}$, F200, Wykonanie - stal nierdzewna gat. 1.4301, Śruba - stal nierdzewna gat. 1.4301, Zawór elektromagnetyczny ZM-6.03	1 Kpl.	np. prod. EKOTECH lub inny równoważny
9.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SP-01, rurociągi, armatura, instalacja - komplet	1 Kpl.	---
10.	Mobilny pojemnik na piasek $V = 1100 \text{ l}$, tworzywo sztuczne lub stal ocynkowana	2 Kpl.	---
11.	Wentylator wyciągowy powietrza złozonego WE-6.01., $Q_h = 50 \text{ m}^3/\text{h}$, Wentylator wyciągowy, 0,12 kW, 230V	1 Kpl.	np. prod. FUNKEN lub inny równoważny
12.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-06 dla urządzeń technologicznych układu wraz ze sterowaniem Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-06 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.	np. typ BT-RT-06 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
13.	Zestaw hydroforowy z pompą zasilającą HF-1.01 , Wydajność układu $Q_h = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 4 \text{ bar}$, Moc zainstalowana $P_1 = 0,73 \text{ kW}$, Moc pobierana $P_2 = 0,50 \text{ kW}$, Pojemność zbiornika $V = 150 \text{ dm}^3$, Pływak w SWT - PL-1.08	1 Kpl.	np. pompa typ Pompa ASPRI 25 5M 230V prod. ESPA z zbiornikiem hydroforowym lub inny równoważny

14.	Układ filtrów wody technologicznej FW-1.01 , Perforacja e = 0,200 mm, Zawór odcinający ZR-1.01-ZR-1.02	1 Kpl.	np. typ BT-FW-200/4,0 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
15.	Zestaw montażowy i instalacyjny do układu wody technologicznej, rurociągi, armatura, instalacja - komplet	1 Kpl.	---
7.	REAKTOR BIOLOGICZNY OB. 3A, OB. 3B - Selektor beztlenowy	2 kpl.	---
1.	Selektor beztlenowy SE-01 ÷ SE-04 , D = 1.000 mm, Hcz = 5,2 m, Wykonanie PE, Układ mieszania hydraulicznie / pneumatycznie - system HiPe, I < 1 kgO ₂ /d - Ukierunkowanie przepływu PVC DN150 - Układ dyfuzorów DR-01 ÷ DR-04 , L = 2 × 0,5 m, c = 20 kgO ₂ /m ³ ×m, Q _p = 10 m ³ /h×m, H = 63 mm, materiał membrany EPDM	4 Kpl.	np. typ BT-SE-01, BT-SE-04 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SE-01÷SE-04	4 Kpl.	---
8	REAKTOR BIOLOGICZNY OB. 3A, OB. 3B - Komora Denitryfikacji / Nitryfikacji	2 kpl.	---
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-01 , Układ napowietrzanie/mieszanie, Q _p = 670 m ³ /h, F110/PEHD/PVC, p = 1 bar - Zawory odcinające DN32/PVC/PEHD/A2, I = 16 szt., - Węże elastyczne / Rura osłonowa F32/PVC, F110/PVC, p = 1 bar, L = 150 m	1 Kpl.	np. typ BT-UD-1200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02 - komplet	1 Kpl.	---
3.	Układ dyfuzorów DP-01 ÷ DP-08 , L = 2,0 m, c = 23 kgO ₂ /m ³ m, H = 47 mm, Q _{max} = 14 m ³ /h×m, Q _{min} = 1,8 m ³ /h×m, L×S×H = 2.103 × 180 × 47 mm, Materiał PUR	8 Kpl.	np. typ Q2,0 prod. AQUACOSULT lub inny równoważny
4.	Układ dyfuzorów DP-09 ÷ DP-16 , L = 4,0 m, c = 23 kgO ₂ /m ³ m, H = 47 mm, Q _{max} = 14 m ³ /h×m, Q _{min} = 1,8 m ³ /h×m, L×S×H = 4.103 × 180 × 47 mm, Materiał PUR	8 Kpl.	np. typ Q4,0 prod. AQUACOSULT lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DP	16 Kpl.	---
6.	Zestaw do pomiaru tlenu SO-01 , czujka tlenu Z = 0 - 10 ppm, przetwornik pomiarowy wyjście analogowe U = 230 V	1 Kpl.	np. typ COS4 prod. E+H lub inny równoważny
7.	Układ mocowania sondy tlenowej dla reaktora, zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01 - komplet	1 Kpl.	---
8.	Osadnik wtórny pionowy OW-01 , D = 6,2 m, A = 30 m ² , V = 55 m ³ , Wykonanie - żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym. Osadnik wyposażony w system w skład którego wchodzi: - Zatopione koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych F110, Q = 30 m ³ /h, wykonanie PE - Komora zbiorcza ścieków oczyszczonych i regulacji poziomu KZ-01, Q = 30 m ³ /h, H = 10 cm, wykonanie PE - Układ odprowadzania części pływających DN100, Q = 0 - 30 m ³ /h, wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.	np. typ BT-KBAL-1500 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
9.	Pompa powietrzna recyrkulacji osadu MA-01 , F110/PEHD/PVC, Q = 0 - 30 m ³ /h, p = 0,1 bar	1 Kpl.	np. typ BT-MA-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
10.	Pompa powietrzna do odprowadzania osadu nadmiernego MA-02 , F110/PEHD/PVC, Q = 0 - 30 m ³ /h, p = 0,1 bar	1 Kpl.	np. typ BT-MA-200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
11.	Pompa powietrzna do transportu części pływających MA-03 , F110/PEHD/PVC, Q = 0 - 30 m ³ /h, p = 0,1 bar	1 Kpl.	np. typ BT-MA-300 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
12.	Zestaw montażowy i instalacyjny do OW-01	1 Kpl.	---
13.	Konstrukcja nośna przykrycia, instalacji technologicznej, urządzeń i wyposażenia, pomost technologiczny, barierki, kraty wema, schody wejściowe - komplet do TE-31 , D = 11,5 m, Materiał - Stal ocynkowana ognioowo - Kratownica pomostu wraz z koszem centralnym L × S = 11,5 m × 0,7 m	1 Kpl.	np. typ BT-TES-1200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny

	- Pomost wejściowy obsługi wraz ze schodami L x S = 2,2 m x 1,2 m		
14.	Lekkie przykrycie reaktora - komplet do TE-1.31 , D = 11,5 m, Materiał - żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym Typ I / 8 szt., Typ II / 16 szt., Typ III / 1 szt.	1 Kpl.	np. typ BT-TEL-1200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
15.	Zestaw montażowy i instalacyjny do TE-31	1 Kpl.	---
16.	Zestaw do pomiaru azotu z przetwornikiem SNH/NO-x.01 , Zakres pomiaru azotu amonowego N-NH4 z = 0 – 50 mgN/dm3, Zakres pomiaru azotu azotanowego N-NOX z = 0 – 50 mgN/dm3, Zasilanie U = 230 V	1 Kpl.	np. typ typ AN-ISE sc prod. Hach Lange inny równoważny
17.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SNH/NO-01, Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301, Łańcuch prowadzący – Stal 1.4301	1 Kpl.	---
18.	Rozdzielnica serwisowa sondy azotu RS-x.11 wraz z zestawem montażowym	1 Kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
9	REAKTOR BIOLOGICZNY OB. 3A, OB. 3B - Pomosty komunikacyjne	2 kpl.	---
1.	Pomost dla obsługi reaktor - budynek PBR-01 , Barijerki ochronne, Kraty wema, Wykonanie - stal ocynkowana ogniowo - Wymiary LxS = 2,2 m x 1,4 m	1 Kpl.	np. typ BT-PBR-280-160 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Schody wejściowe na pomost SCW-01 , Barijerki ochronne, Kraty wema, Wykonanie - stal ocynkowana ogniowo - Wymiary ok. LxS = 2,0 m x 0,9 m / 2 szt.	2 Kpl.	np. typ BT-PSW-130-90 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do konstrukcji, Uchwyt dla konstrukcji - OC /1 szt., Zestaw śrub montażowych – Stal A2 /1 kpl.	3 Kpl.	---
10	STACJA DMUCHAW	2 kpl.	---
1.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-01, (RT-02) dla urządzeń technologicznych biologicznego oczyszczania ścieków wraz ze sterownikiem przemysłowym oraz systemem sterowania procesem naprzemiennej denitryfikacji / nitryfikacji wg. schematu strukturalnego - Wspólny moduł komunikacyjny MT-01.1 z możliwością przesyłania systemów alarmowych poprzez SMS (w modem GSM z antena zewnętrzną, układ podtrzymania zasilania UPS)	1 Kpl.	np. typ BT-RT-01 z systemem sterowania BT-autoeco prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego w obiektach reaktor - stacja dmuchaw zgodnie ze Schemat strukturalny instalacji elektrycznej (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli) - Lista kablowa: Kabel YDY 5x4 L= 150 m, YDY 5x1,5 L= 300 m, YDY 3x1,5 L= 800 m, KY 5x2,5 L= 50 m, YKY 5x1,5 L= 200 m, YKY 3x1,5 L= 50 m, LiYCY 10x1,5 L= 30 m, GsLGs 4x1,5 L= 20 m, GsLGs 4x4 L= 20 m, LGY 10 żo L= 200 m, Końcówka kablowa oczkowa KOI-10 ø8mm I= 200 szt., Opaska zaciskowa 4,8x250 I= 10 kpl.	1 Kpl.	---
3.	Układ dystrybucji powietrza procesu naprzemiennej denitryfikacji / nitryfikacji UD-01 , DN100, Qp = 465 m³/h, p = 1 bar, Materiał - stal OC Wyposażenie: - Napowietrzanie selektorów ZM-01/ 1szt. - Pompa odprowadzenie części pływających ZM-03 /1szt. - Pompa odprowadzenie pulpy zawiesiny ZM-04 /1szt. - Odprowadzenie kondensatu ZM-05 /1szt. - Napowietrzanie zbiornika ścieków dowożonych ZM-06.1 /1szt. - Napowietrzanie zbiornika ścieków dowożonych ZM-06.2 /1szt. - Pompa recyrkulacji zewnętrznej ZR-01 /1szt. - Napowietrzanie zbiornika osadu ZR-02 /1szt. - Kłapa dla układu UD-02/1, KL-0x.1.1, KL-0x.1.2 /2 szt. - Kłapa dla układu UD-02/2, KL-0x.2, KL-0x.2.2 /2 szt.	1 Kpl.	np. typ BT-UD-03/400 z systemem BT-airmix prod. BIO-TECH lub inny równoważny

4.	Dmuchawa wyporowa w obudowie dźwiękochłonnej DM-01, DM-02, DM-03 , Qp = 155 m³/h, p = 0,7 bar, P ₁ = 5,5 kW, P ₂ = 4,9 kW, Lo < 90 dB - Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	3 Kpl.	np. typ BB 52C prod. Kaeser lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01 - komplet	1 Kpl.	---
11	WENTYLATORY W POMIESZCZENIU DMUCHAW	1 kpl.	---
1.	Wentylator kanałowy VE-1.01 (600×348 mm), Vp = 2000 m³/h przy p = 150 Pa, P ₁ = 0,24 kW, P ₂ = 0,20 kW, o = 1.400 min ⁻¹	1 Kpl.	np. typ IBF/4-355 prod. Venture Industries lub inny równoważny
2.	Wentylator kanałowy VE-1.02 (600×348 mm), Vp = 2000 m³/h przy p = 150 Pa, P ₁ = 0,24 kW, P ₂ = 0,20 kW, o = 1.400 min ⁻¹	1 Kpl.	np. typ IBF/4-355 prod. Venture Industries lub inny równoważny
3.	Przepustnica odcinająca PR-1.01 z siłownikiem na kanał wentylacyjny (600x350 mm)	1 Kpl.	
4.	Czujnik temperatury CT-1.01 , T = 0 ... 50 °C - Przełącznik zima/lato WV-1.01 / 1 szt.	1 Kpl.	---
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do VE-1.01 - komplet	1 Kpl.	---
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do VE-1.02 - komplet	1 Kpl.	---
12	STACJA STRĄCANIA FOSFORU	1 kpl.	---
1.	Zestaw do pomiaru orto-fosforanów AP-1.01 , analizator Z = 0,05 - 15 ppm wraz z jednostką przygotowującą i podającą próbę, wąż do poboru L = 5 m / Przetwornik pomiarowy z kablem zasilającym, wyświetlacz graficzny LCD, temp. otoczenia -20 +60 st. wyjście analogowe i cyfrowe, U = 230 V, Skrzynka zasilająca do analizatora i kablem zasilającym	1 Kpl.	np. typ CA71 prod. E+H lub LXV prod. HACH LANGE lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy ze stelażem dla analizatora - Daszek ochronny do przetwornika, Doprowadzenie przewodu sygnalizacyjnego z budynku technicznego do studzienki pomiarowej - Rozdzielnica serwisowa sondy pomiarowej RS-1.12 , Wykonanie instalacji zasilającej urządzenie do przetwornika	1 Kpl.	---
3.	Pompka dozująca PD-1.01 ÷ PD-2.01 , Qh = 2 - 22 dm³/h, p = 12 bar, DN20, U = 400, P ₁ = 0,18 kW, P ₂ = 0,1 KW	2 Kpl.	np. Memdos LB20 prod. JESCO lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PD-01, armatura, rurociąg tłoczny - komplet	2 Kpl.	---
5.	Zbiornik magazynowy PIX, V = 8 m³, wykonanie TWS	1 Kpl.	np. typ ZH-08 prod. Trokotex lub inny równoważny
6.	Wanna odciekowa do zbiornika, wykonanie TWS	1 Kpl.	np. typ WB-08 prod. Trokotex lub inny równoważny
7.	Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.	---
8.	Sonda ultradźwiękowa SU-1.01 , minimalny zakres pomiarowy H = 0 - 2 m, zasilanie 230 V, Układ mocowania czujnika, zestaw montażowy i instalacyjny do SU-01 - komplet	1 Kpl.	np. typ Prosonic FMU30 prod. E+H lub inny równoważny
9.	Zestaw montażowy i instalacyjny, wąż do napełniania, zawory odcinające - komplet	1 Kpl.	---
13	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	1 kpl.	---
1.	Zestaw przepływomierza PM-1.01 , Czujnik przepływu Q = 0 - 60 m³/h, DN150, Przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście A/C	1 Kpl.	np. typ PromagDN150 prod. E+H lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny, Uchwyt dla przepływomierza - Stal 1.4031, Zestaw śrub montażowych – stal A2, Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4031	1 Kpl.	---
3.	Komora ścieków oczyszczonych, Wymiary L×S = 500×250 mm, Wykonanie HDPE	1 Kpl.	
4.	Kominek wentylacyjny F110, Wykonanie stal 1.4301	1 Kpl.	
14	ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO	1 kpl.	---

1.	Układ dystrybucji powietrza UD-7.01 , $Q_p = 80 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$, F63/PEHD/PVC, L = 15 m, Węże elastyczne / rura osłonowa F32/F110/PVC, L = 25 m	1 Kpl.	np. typ BT-UD-80 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-7.01 - komplet	1 Kpl.	---
3.	Układ dyfuzorów płytowych DP-7.01 , DP-7.06 , $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{szt.}$, L = 6×1,0 m, c = 20 $\text{gO}_2/\text{m}^3\text{m}$, B = 180 mm	6 Kpl.	np. typ PHOENIX prod. AEROSTRIP lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01 oraz do układu dyfuzorów - komplet	1 Kpl.	---
5.	Dekanter pływający z pompą DZ-7.02.1 , $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, $P_1 = 0,55 \text{ kW}$, Wirnik o swobodnym przepływie, wykonanie stal nierdzewna gat. 1.4301, Przelot DN65, o = 1.450 min ⁻¹	1 Kpl.	np. typ BT-DE-20 prod. BIO-TECH + DW VOX 75 M prod. EBARA lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DE - komplet	1 Kpl.	---
7.	Pompa przerzutowa osadu PS-7.02.1 , $Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, H = 6 m, $P_1 = 1,1 \text{ kW}$, $P_2 = 0,4 \text{ kW}$, Wirnik typ F, żeliwo wysokochromowe ZbCr32, o = 1500 min ⁻¹ , Przelot 55 mm, Wirnik 110 mm,	1 Kpl.	np. typ FZV prod. Hydro-Vacuum lub inny równoważny
8.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS, rurociągi, prowadnica - komplet	1 Kpl.	---
9.	Rozdzielnica serwisowa RS-7.02.1 dla urządzeń technologicznych - komplet	1 Kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
10.	Uchwyt dla podnośnika do wyciągania pomp, wykonanie stal nierdzewna gat. 1.4301	1 Kpl.	---
11.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-7.02.1 , zakres pomiarowy z=0-6m, wyjście 4..20 mA, zasilanie U=230V - Czujniki poziomu PL-7.01÷PL-7.02 / 2 szt.	1 Kpl.	np. typ Micropilot FMR 10 prod. E+H lub inny równoważny
12.	Kominek wentylacyjny F110, wykonanie stal nierdzewna gat. 1.4301	1 Kpl.	---
13.	Układ dystrybucji powietrza UD-7.02 , $Q = 236 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$, L = 30 m, F90/PEHD, wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza L = 25 m, 32/PVC $p = 1 \text{ bar}$	1 Kpl.	np. typ BT-UD-240 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
14.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-3.02 - komplet	1 Kpl.	---
15.	Układ dyfuzorów płytowych DP-7.07 , DP-7.12 , $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{szt.}$, L = 6×3,0 m, c = 20 $\text{gO}_2/\text{m}^3\text{m}$, B = 180 mm	6 Kpl.	np. typ PHOENIX prod. AEROSTRIP lub inny równoważny
16.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-07 oraz do układu dyfuzorów - komplet	1 Kpl.	---
17.	Dekantery pływające z pompami DS-7.02.1÷DS-7.02.2 , $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, $P_1 = 0,55 \text{ kW}$, Wirnik o swobodnym przepływie, wykonanie stal nierdzewna gat. 1.4301, Przelot DN65, o = 1.450 min ⁻¹	2 Kpl.	np. typ BT-DE-20 prod. BIO-TECH + DW VOX 75 M prod. EBARA lub inny równoważny
18.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DE - komplet	1 Kpl.	---
19.	Rozdzielnica serwisowa RS-7.02.2 dla urządzeń technologicznych - komplet	1 Kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
20.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-7.02.2 , zakres pomiarowy z=0-6m, wyjście 4..20 mA, zasilanie U=230V - Czujniki poziomu PL-7.03÷PL-7.04 / 2 szt.	1 Kpl.	np. typ Micropilot FMR 10 prod. E+H lub inny równoważny
21.	System do odbioru osadu zagęszczonego OO-7.01 , $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, L = 5 m, F100/PVC/PEHD/Stal nierdzewna, Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego DN100	1 Kpl.	np. typ BT-OO-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
22.	Zestaw montażowy i instalacyjny do OO - komplet	1 Kpl.	---
23.	Kominek wentylacyjny ø110, wykonanie stal nierdzewna gat. 1.4301	2 Kpl.	---
24.	Dmuchawa łopatkowa DM-7.02.1 , $Q_p = 80 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 0,6 \text{ bar}$, $P_1 = 4,00 \text{ kW}$, $P_2 = 3,20 \text{ kW}$, U = 400 V	1 Kpl.	np. typ DT 3.100 prod. Becker lub inny równoważny
25.	Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchawy DM-7.02.1 - komplet - Zawór elektromagnetyczny powietrza do odprowadzania skroplin ZM-7.02.1	1 Kpl.	---
26.	Dmuchawa walcowa DM-7.02.2 w obudowie dźwiękochłonnej, $Q_p = 236 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 0,4 \text{ bar}$, $P_1 = 7,5 \text{ kW}$, $P_2 = 5,6 \text{ kW}$, $Lo < 90 \text{ dB}$, - Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	1 Kpl.	np. typ BB52C / 7,5 kW prod. KAESSER lub inny równoważny

27.	Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchawy DM-7.02.2 - komplet - Zawór elektromagnetyczny powietrza do odprowadzania skroplin ZM-7.02.2	1 Kpl.	---
28.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-07.2 dla urządzeń technologicznych zagęszczania osadu oraz systemem sterowania - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.	np. typ BT-RT-07.2 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
15	STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU	1 kpl.	---
1.	Zmiany montażowe polegające na zmianie lokalizacji urządzenia odwadniającego, wraz z modernizacją układu instalacji technologicznej	1 Kpl.	---
2.	Modernizacja okablowania instalacji elektrycznej oraz sterowania wraz z adaptacją istniejącej rozdzielnic prasy osadu do podłączenia pod nowoprojektowany układ elektryki i automatyki	1 Kpl.	---
3.	Przegląd oraz serwis istniejącego wyposażenia technologicznego prasy osadu wraz z pompą nadawy osadu oraz instalacją i urządzeniami do roztwarzania i dawkowania polielektrolitu	1 Kpl.	---
4.	Przenośnik śrubowy osadu, SL-7.01 , średnica śruby 160 mm, L = 4,5 m, P = 0,75 kW, U = 400 V, Wykonanie - obudowa stal AISI 304, Śruba bez wałowa, stal niskostopowa o podwyższonej odporności na ścieranie: S355J0	1 Kpl.	typ. PS-160x4,1, prod. EKOPIL lub inny równoważny
5.	Przenośnik śrubowy osadu, SL-7.02 średnica śruby 160 mm, L = 2,3 m, P = 0,75 kW, U = 400 V, Wykonanie – obudowa stal AISI 304, Śruba bez wałowa, stal niskostopowa o podwyższonej odporności na ścieranie: S355J0	1 Kpl.	typ. PS-160x1,35, prod. EKOPIL lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do przenośników osadu - komplet	2 Kpl.	---
16	STACJA WAPNOWANIA OSADU	1 kpl.	---
1.	Zmiany montażowe polegające na zmianie lokalizacji urządzenia do higienizacji osadu	1 Kpl.	---
2.	Modernizacja okablowania instalacji elektrycznej oraz sterowania wraz z adaptacją istniejącej rozdzielnic higienizacji osadu do podłączenia pod nowoprojektowany układ elektryki i automatyki	1 Kpl.	---
3.	Przegląd oraz serwis istniejącego wyposażenia technologicznego stacji higienizacji osadu nadmiernego	1 Kpl.	---
4.	Dozownik śrubowy wapna SL-7.03 , m = 15 - 30 kg/h, L = 5,7 m, F108, P ₁ = 0,55 kW, P ₂ = 0,4 kW, Wykonanie - obudowa /Stal nierdzewna gat.1.4301, Śruba wałowa /Stal konstrukcyjna gat. S275	1 Kpl.	np. typ PS108-5,7/0,55 prod. Ekopil lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01 - komplet - Paleta na wapno, wymiary 1200 × 1000 mm, wykonanie tworzywo sztuczne	1 Kpl.	---
17	POMIESZCZENIE MAGAZYNOWE OSADU PO ODWODNIENIU	2 kpl.	---
1.	Urządzenie specjalistyczne - przyczepa jednoosiowa, Wymiary 2700 × 2000 × 1650 mm, Ciężar 1.080 kg, Ładowność 2.400 kg, Rozstaw osi 1.400 mm	1 Kpl.	np. typ SAM prod. TEWEKS AUTO lub inny równoważny
18	WYPOSAŻENIE EKSPLOATACYJNE	1 kpl.	---
1.	Wózek transportowy 1 szt. - Udźwig do 150 kg - Koła pełne gumowe	1 Kpl.	
2.	Podest obsługowy do sita SI-6.01 - Materiał: aluminium - Liczba stopni: 4 (3 stopnie + platforma) - Wysokość robocza: 2,87m - Wysokość całkowita konstrukcji: 1,87m - Wysokość pomostu roboczego: 0,83m - Szerokość platformy roboczej: 0,56m - Długość platformy roboczej: 0,77m - Całkowita długość konstrukcji: 1,19m	1 Kpl.	np. prod. HIGHER lub ZARGES inny równoważny

3.	Podest obsługowy do prasy PST-7.01 1 kpl. - Materiał: aluminium - Liczba stopni: 3 - Wysokość całkowita konstrukcji: 1,66m - Wysokość pomostu roboczego: 0,62m	1 Kpl.	np. prod. HIGHER lub ZARGES inny równoważny
19	PODSTAWOWE WYPOSAŻENIE LABORATORYJNE	1 kpl.	---
1.	Zestaw naczyń laboratoryjnych: - cylinder miarowy do pomiaru osadu, plastikowy z podziałką, V = 1000 ml / 2 szt. - butelka plastikowa z szeroką nakrętką do próbek, V = 1000 ml / 5 szt. - lejek plastikowy, średni / 2 szt. - zlewka ze skalą plastikowa, V = 1000 ml / 2 szt. - cylinder pomiarowy plastikowy z podziałką V = 250 ml / 2 szt. - pipeta automatyczna co najmniej V = 0,1 ml / 1 szt. - pipeta szklana V = 2 ml, / 2 szt.	1 Kpl.	prod. ALCHEM lub inny równoważny
2.	Wodoszczelny pH-Metr kieszonkowy, zakres pomiarowy 0 - 14 pH	1 Kpl.	np. PocketPro prod. HachLange lub inny równoważny
3.	Mikroskop z wbudowanym wyświetlaczem, z możliwością rejestracji obserwacji na karcie SD, Szkiełka nakrywkowe i podstawowe	1 Kpl.	np. typ Biolux LCD prod. BRESSER lub inny równoważny
4.	Waga - suszarka z wyświetlaczem LCD, Lampa halogenowa do suszenia próbki 400 W, Temperatura suszenia 120 °C, Obciążenie maksymalne 50 g Zestaw szalek do ważenia i suszenia: - Sucha masy osadu odwodnionego - Stężenie osadu czynnego w reaktorze	1 Kpl.	np. typ MA 50.R prod. RADWAG lub inny równoważny
5.	Zestaw do szybkiego pomiaru zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych wraz z kolorymetrem w zakresie: - Azot amonowy, zakres N-NH ₄ = 0 - 50 ppm - Azot azotanowy, zakres N-NO ₃ = 0,3 - 45 ppm - Fosfor fosforany, zakres P-PO ₄ = 0,3 - 30 ppm	1 Kpl.	np. typ DR/900 prod. HACH LANGE lub inny równoważny
20	ROZRUCH TECHNOLOGICZNY	1 kpl.	---
1.	Wykonanie rozruchu mechanicznego	1 kpl.	---
2.	Wykonanie rozruchu elektrycznego	1 kpl.	---
3.	Wykonanie rozruchu hydraulicznego	1 kpl.	---
4.	Wykonanie rozruchu technologicznego bez urządzeń mechanicznego odwadniania i wapnowania osadu	1 kpl.	---
5.	Wykonanie rozruchu stacji mechanicznego odwadniania i wapnowania osadu	1 kpl.	---
6.	Środki chemiczne potrzebne do rozruchu technologicznego (PIX, flokulat, wapno)	1 kpl.	---
7.	Dokumentacja odbiorowa DTR zainstalowanych urządzeń, Badania ścieków, Sprawozdanie z rozruchu, Przeszkolenie obsługi	1 kpl.	---
21	MONITORING I WIZUALIZACJA PROCESU	1 kpl.	---
1.	Przewody prowadzone w korytkach lub wciągane do rur instalacyjnych, obróbka kabli sygnalizacyjnych	1 Kpl.	---
2.	Oprogramowanie wizualizacyjne - Prace programistyczne wraz z opracowaniem graficznym wizualizacji procesów i pracy urządzeń wyposażenia technologicznego na oczyszczalni ścieków	1 Kpl.	---
3.	Komputer, Procesor - Przeznaczony do pracy w stacjach roboczych np. Intel Core i5, Płyta główna Chipset - Wyposażona w co najmniej 1 złącze PCI-E x16, co najmniej 1 złącze PCI-E x1, co najmniej 2 złącza pamięci RAM umożliwiające obsługę pamięci z kontrolą parzystości, w tym min. 1 złącze wolne, obsługa min. 16GB pamięci RAM, co najmniej 3 złącza Serial ATA. Płyta główna Chipset - Wyposażona w co najmniej	1 Kpl.	---

	1 złącze PCI-E x16, co najmniej 1 złącze PCI-E x1, co najmniej 2 złącza pamięci RAM umożliwiające obsługę pamięci z kontrolą parzystości, w tym min. 1 złącze wolne, obsługa min. 32GB pamięci RAM, co najmniej 3 złącza Serial ATA. Pamięć RAM - Co najmniej 16GB pamięci, pracująca z maksymalną częstotliwością magistrali obsługiwana przez płytę główną, zainstalowana w jednym lub dwóch slotach, reszta slotów wolna, Karta grafiki - Umożliwiająca pracę w rozdzielczości co najmniej 1920x1080, dedykowana lub zintegrowana z płytą główną. Wyjścia karty grafiki HDMI, D-SUB, Napędy wewnętrzne - Co najmniej 250 GB, złącze co najmniej SATA II, Napędy optyczne - DVD+/-RW DL, co najmniej 16x, Karta dźwiękowa - Wbudowana karta dźwiękowa, Karty sieciowe - Dodatkowa karta sieciowa wifi		
4.	System operacyjny komputera - Stabilny system operacyjny w języku polskim, w pełni obsługujący pracę w domenie i kontrolę użytkowników w technologii Active Directory, zcentralizowane zarządzanie oprogramowaniem i konfigurację systemu w technologii Group Policy.	1 Kpl.	---
5.	Klawiatura USB, pełnowymiarowa z wydzieloną częścią numeryczną, minimum 104 klawisze, w układzie polski programista	1 Kpl.	---
6.	Urządzenie wskazujące - Mysz optyczna USB z min. dwoma klawiszami oraz rolką (scroll).	1 Kpl.	---
7.	Monitor - Ekran ciekłokrystaliczny LCD z podświetlaniem typu LED, przekątna ekranu: minimum 27, rozdzielczość minimalna HD 1920x1080 pikseli, kontrast 1000:1 Statyczny, wbudowane głośniki, Zewnętrzne porty monitora - Zasilanie, Cyfrowe złącze HDMI	1 Kpl.	---
8.	Drukarka - Urządzenie wielofunkcyjne laserowe kolor. Maksymalna prędkość druku mono, 18 str./min., Nominalna prędkość druku kolor 4 str./min., Minimalna rozdzielczość w mono 600x600 dpi, Minimalna rozdzielczość w kolor 600x600 dpi, Skaner, Kopiarka, Gramatura papieru 60 - 150 g/m ² , Minimalna pojemność podajnika papieru 20 szt., Maks. rozmiar nośnika A4, Złącza zewnętrzne USB, lub Ethernet	1 Kpl.	---
9.	Minimalna moc wyjściowa 700 VA, Minimalna moc wyjściowa 420 W, Napięcie wejściowe 230 V, Częstotliwość 50 Hz, Zabezpieczenie przeciążeniowe bezpiecznik topikowy, Czas podtrzymania 3,5(100%) – 12(50%) min, Czas przełączania na UPS 3 ms, Ilość gniazd wyjściowych 2 szt., Sygnalizacja akustyczna - diodowa	1 Kpl.	---
10.	Switch - urządzenie do połączenia wszystkich sprzętów, które znajdują się w sieci wewnętrznej, Standard sieciowy - IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3x, IEEE 802.1p, Interfejs - 16 x 100/1000Mbps RJ45, Połączenie - 10BASE-T: UTP kategoria 3, 4, 5, (max. 100m), 100BASE-TX/1000Base-T: UTP kategoria 5, 5e, 6 lub wyższa (max. 100m), DIP - Default / VLAN, Wentylator – Bez wentylatorowy, Przepustowość - 32 Gb, Szybkość przesyłania pakietów - 23.8Mpps, Rozmiar tablicy adresów MAC - 8000, Zasilanie - AC: 110-240V, Bufor - 4Mb, Ramki Jumbo - 10240 Bytes, Port VLAN - Tak, Certyfikaty - CE, FCC, RoHS	1 Kpl.	---
11.	Biurowisko dla stanowiska komputerowego oraz systemu monitoringu wraz krzesłem obrotowym na kółkach	1 Kpl.	---

12.1 Orientacyjne zapotrzebowanie mocy i zużycia energii

W poniższej tabeli zestawiono orientacyjne dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej przykładowego wyposażenia technologicznego. W celu ogrzewania, wentylacji, oświetlenia i zapewnienia warunków sanitarnych na oczyszczalni ścieków, należy zaprojektować dodatkowe urządzenia elektryczne.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc zainstalowana		Moc pobierana	Czas pracy	Zużycie energii	Moc pracująca	Ilość
		[szt.]	P ₁ [KW]	P ₂ [KW]	P ₂ [KW]	[h/d]	[kWh/d]	P _s [KW]	[szt.]
1.	STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW I OSADÓW DOWOŻONYCH (OB. 4A, OB. 4)/ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW I OSADÓW DOWOŻONYCH OB. 5								
1	Zasuwa nożowa ZA-4.01	1	0,75	0,75	0,20	2,0	0,4	0,75	1
2	Krata schodkowa KS-4.01	1	0,55	0,55	0,30	8,0	2,4	0,55	1
3	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-4.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1
4	Dmuchawa łopatkowa DM-4.01	1	4,00	4,00	3,20	6,0	19,2	4,00	1
5	Pompa zatapialna ścieków PS-4.01	1	1,23	1,23	0,50	8,0	4,0	1,23	1
6	Sonda pH SpH-4.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1
7	Sonda radarowa SRA-4.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1
8	Czytnik zewnętrzny CZT-4.01	1	0,10	0,10	0,10	24,0	2,4	0,10	1
9	Szafka elektryczno sterownicza RT-04	1	0,10	0,10	0,10	24,0	2,4	0,10	1
	Moc zainstalowana razem			6,9	Zużycie energii razem		34,4	6,9	
2.	ISTNIEJĄCA POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH OB. 1 - MODERNIZACJA ORAZ STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I STOPNIA - OB. SK/BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW REAKTOR 3A/STACJA STRĄCANIA FOSFORU								
1	Krata hakowa KH-1.01	1	1,20	1,20	1,20	4,0	4,8	1,20	1
2	Szafka elektryczno sterownicza RT-05	1	0,10	0,10	0,10	24,0	2,4	0,10	1
3	Pompa ścieków PS-1.01÷PS-1.02	2	2,20	4,40	1,70	6,0	20,4	2,20	1
4	Pompa ścieków nadmiarowych PS-1.03	1	2,20	2,20	1,70	6,0	10,2	2,20	1
5	Rozdzielnica serwisowa RS-1.01	1	0,02	0,02	0,02	24,0	0,5	0,02	1
6	Sonda radarowa poziomu SRA-1.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1
7	Dmuchawa rotacyjna DM-1.01÷DM-1.03	3	5,50	16,50	4,90	8,0	117,6	11,00	2
8	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2	0,10	1
9	Sonda pomiarowa azotu SNH4/NOx-1.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2	0,10	1
10	Rozdzielnica serwisowa RS-1.11	1	0,02	0,02	0,02	24,0	0,5	0,02	1
11	Kłapa elektryczna KL-1.01.1÷KL-1.01.2	2	0,20	0,40	0,10	0,5	0,1	0,40	2
12	Kłapa elektryczna KL-1.02.1÷KL-1.02.2	2	0,20	0,40	0,10	0,5	0,1	0,40	2
13	Zawór skroplin ZM-1.05	1	0,05	0,05	0,05	0,5	0,0	0,05	1
14	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-1.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2	0,10	1
15	Wentylator kanałowy VE-1.01, VE-1.02	2	0,24	0,48	0,20	24,0	9,6	0,24	1
16	Analizator AP-1.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2	0,10	1
17	Rozdzielnica serwisowa RS-1.12	1	0,02	0,02	0,02	24,0	0,5	0,02	1
18	Sonda ultradźwiękowa poziomu SU-1.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1
19	Pompa dozująca PIX PD-1.01, PD-1.02	2	0,18	0,36	0,10	6,0	1,2	0,18	1
20	Szafka elektryczno sterownicza RT-01	1	0,30	0,30	0,25	24,0	6,0	0,30	1

	Moc zainstalowana razem				27,0	Zużycie energii razem		181,1	18,8	
3.	ISTNIEJĄCY REAKTOR BIOLOGICZNY - ADAPTACJA NA ZBIORNIK RETENCYJNY OB. NR 11/BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW REAKTOR 3B									
1	Pompa wód nadmiarowych PS-1.04÷PS-1.05	2	2,20	4,40	1,70	8,0	27,2	2,20	1	
2	Rozdzielnica serwisowa RS-1.02, RS-1.03	2	0,02	0,04	0,02	24,0	1,0	0,04	2	
3	Sonda radarowa poziomu SRA-1.02	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1	
4	Strumienica napowietrzająca ST-1.01, ST-1.02	2	6,70	13,40	6,00	4,0	48,0	13,40	2	
5	Dmuchawa rotacyjna DM-2.01÷DM-2.03	3	5,50	16,50	4,90	8,0	117,6	11,00	2	
6	Sonda pomiarowa tlenu SO-2.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2	0,10	1	
7	Sonda pomiarowa azotu SNH4/NOx-2.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2	0,10	1	
8	Rozdzielnica serwisowa RS-2.11	1	0,02	0,02	0,02	24,0	0,5	0,02	1	
9	Kłapa elektryczna KL-2.01.1÷KL-2.01.2	2	0,20	0,40	0,10	0,5	0,1	0,40	2	
10	Kłapa elektryczna KL-2.02.1÷KL-2.02.2	2	0,20	0,40	0,10	0,5	0,1	0,40	2	
11	Zawór skroplin ZM-2.05	1	0,05	0,05	0,05	0,5	0,0	0,05	1	
12	Szafka elektryczno sterownicza RT-02	1	0,40	0,40	0,25	24,0	6,0	0,40	1	
	Moc zainstalowana razem				35,9	Zużycie energii razem		204,1	28,2	
4.	STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW II STOPNIA									
1	Sito skratkowe SI-6.01	1	0,12	0,12	0,12	8,0	1,0	0,12	1	
2	Wentylator wyciągowy WE-6.01	1	0,12	0,12	0,12	8,0	1,0	0,12	1	
3	Piaskownik poziomy SP-6.01	1	0,55	0,55	0,30	1,5	0,5	0,55	1	
4	Pompa pulpy PS-6.01	1	0,90	0,90	0,55	1,5	0,8	0,90	1	
5	Zawór ZM-6.02	1	0,05	0,05	0,05	1,0	0,1	0,05	1	
6	Prasopłuczka skratek PKH-6.01	1	1,50	1,50	1,10	2,0	2,2	1,50	1	
7	Zawór ZM-6.01	1	0,05	0,05	0,05	1,0	0,1	0,05	1	
8	Zawór ZM-6.03	1	0,05	0,05	0,05	1,0	0,1	0,05	1	
9	Separator płuczka piasku (SR-6.01) SK-6.01	1	0,55	0,55	0,30	1,5	0,5	0,55	1	
10	Separator płuczka piasku (SR-6.01) MPP-6.01	1	0,37	0,37	0,20	1,5	0,3	0,37	1	
11	Szafka elektryczno sterownicza RT-06	1	0,05	0,05	0,25	24,0	6,0	0,05	1	
	Moc zainstalowana razem				4,3	Zużycie energii razem		12,3	4,3	
5.	ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO									
1	Dmuchawa łopatkowa DM-7.02.1	1	4,00	4,00	3,20	6,0	19,2	4,00	1	
2	Dmuchawa łopatkowa DM-7.02.2	1	7,50	7,50	5,60	6,0	33,6	7,50	1	
3	Zawory spustu kondensatu ZM-7.02.1, ZM-7.02.2	2	0,05	0,10	0,05	1,0	0,1	0,05	1	
4	Pompa zatapialna osadu PS-7.02.1	1	1,10	1,10	0,40	1,0	0,4	1,10	1	
5	Pompa wód nadosadowych DZ-7.02.1	1	0,55	0,55	0,30	4,0	1,2	0,55	1	
6	Pompa wód nadosadowych DS-7.02.1	1	0,55	0,55	0,30	4,0	1,2	0,55	1	
7	Pompa wód nadosadowych DS-7.02.2	1	0,55	0,55	0,30	4,0	1,2	0,55	1	
8	Sonda radarowa poziomu SRA-7.02.1	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1	
9	Sonda radarowa poziomu SRA-7.02.2	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1	
10	Rozdzielnica serwisowa RS-7.02.1	1	0,02	0,02	0,02	24,0	0,5	0,02	1	
11	Rozdzielnica serwisowa RS-7.02.2	1	0,02	0,02	0,02	24,0	0,5	0,02	1	
12	Szafka elektryczno sterownicza RT-07.2	1	0,20	0,20	0,15	24,0	3,6	0,20	1	

	Moc zainstalowana razem			14,7	Zużycie energii razem		63,9	14,6	
6.	ADAPTACJA STACJI MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU - WARTOŚCI ORIENTACYJNE								
1	Prasa taśmowa PST-7.01	1	0,62	0,62	0,62	7,0	4,3	0,62	1
3	Pompa nadawy osadu PS-7.02	1	1,50	1,50	1,50	7,0	10,5	1,50	1
4	Pompa flokulantu PS-7.01	1	0,25	0,25	0,25	7,0	1,8	0,25	1
	Mieszadło flokulantu MI-7.01, MI-7.02	2	0,75	1,50	0,75	8,0	12,0	1,50	2
5	Pompa płuczająca PS-7.03	1	2,20	2,20	2,20	7,0	15,4	2,20	1
	Kompresor naciagu taśmy KO-7.01	1	1,10	1,10	1,10	7,0	7,7	1,10	1
6	Przenośnik śrubowy osadu SL-7.01	1	0,75	0,75	0,75	7,0	5,3	0,75	1
7	Przenośnik śrubowy osadu SL-7.02	1	0,75	0,75	0,75	7,0	5,3	0,75	1
8	Szafka elektryczno sterownicza RT-07	1	0,90	0,90	0,08	7,0	0,6	0,90	1
	Moc zainstalowana razem			9,6	Zużycie energii razem		62,8	9,6	
7	ADAPTACJA STACJI WAPNOWANIA OSADU - WARTOŚCI ORIENTACYJNE								
1	Mini zestaw do wapnowania osadu ZW-7.01	1	0,80	0,80	0,80	7,0	5,6	0,80	1
2	Dozownik śrubowy wapna SL-7.03	1	0,55	0,55	0,40	7,0	2,8	0,55	1
3	Szafka elektryczno sterownicza RT-07.1	1	0,10	0,10	0,10	7,0	0,7	0,10	1
	Moc zainstalowana razem			1,5	Zużycie energii razem		9,1	1,5	
	Moc zainstalowana razem			99,7	Zużycie energii razem		567,5	83,8	
8.	Urządzenia podłączane do zasilania sieciowego 230/400V								
1	Zestaw hydroforowy PHF-1.01	1	0,73	0,73	0,50	4,0	2,0	0,73	1
	Moc zainstalowana razem			0,7	Zużycie energii razem		2,0	0,7	
	Moc zainstalowana razem			100,4	Zużycie energii razem		569,5	84,6	

12.2 Zasilanie awaryjne

W przypadku braku zasilania oczyszczalni ścieków wymagane będzie korzystanie z agregatu prądotwórczego. Dla celów technologicznych potrzebne będzie uruchomienie poniżej wymienionych elementów:

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc zainstalowana	
		[szt.]	P ₁ [KW]	P ₂ [KW]
1.	ISTNIEJĄCA POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH OB. 1 - MODERNIZACJA ORAZ STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I STOPNIA - OB. SK/BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW REAKTOR 3A/STACJA STRĄCANIA FOSFORU			
1	Krata hakowa KH-1.01	1	1,20	1,20
2	Szafka elektryczno sterownicza RT-05	1	0,10	0,10
3	Pompa ścieków PS-1.01÷PS-1.02	1	2,20	2,20
4	Pompa ścieków nadmiarowych PS-1.03	1	2,20	2,20
5	Rozdzielnica serwisowa RS-1.01	1	0,02	0,02
6	Sonda radarowa poziomu SRA-1.01	1	0,05	0,05
7	Dmuchawa rotacyjna DM-1.01÷DM-1.03	1	5,50	5,50
8	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01	1	0,10	0,10

9	Sonda pomiarowa azotu SNH4/NOx-1.01	1	0,10	0,10
10	Rozdzielnica serwisowa RS-1.11	1	0,02	0,02
11	Kłapa elektryczna KL-1.01.1÷KL-1.01.2	2	0,20	0,40
12	Kłapa elektryczna KL-1.02.1÷KL-1.02.2	2	0,20	0,40
13	Zawór skroplin ZM-1.05	1	0,05	0,05
14	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-1.01	1	0,10	0,10
15	Wentylator kanałowy VE-1.01, VE-1.02	2	0,24	0,48
16	Analizator AP-1.01	1	0,10	0,10
17	Rozdzielnica serwisowa RS-1.12	1	0,02	0,02
18	Sonda ultradźwiękowa poziomu SU-1.01	1	0,05	0,05
19	Pompa dozująca PIX PD-1.01, PD-1.02	2	0,18	0,36
20	Szafka elektryczno sterownicza RT-01	1	0,30	0,30
Moc zainstalowana razem				13,8
2.	ISTNIEJĄCY REAKTOR BIOLOGICZNY - ADAPTACJA NA ZBIORNIK RETENCYJNY OB. NR 11/BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW REAKTOR 3B			
5	Dmuchawa rotacyjna DM-2.01÷DM-2.03	1	5,50	5,50
6	Sonda pomiarowa tlenu SO-2.01	1	0,10	0,10
7	Sonda pomiarowa azotu SNH4/NOx-2.01	1	0,10	0,10
8	Rozdzielnica serwisowa RS-2.11	1	0,02	0,02
9	Kłapa elektryczna KL-2.01.1÷KL-2.01.2	2	0,20	0,40
10	Kłapa elektryczna KL-2.02.1÷KL-2.02.2	2	0,20	0,40
11	Zawór skroplin ZM-2.05	1	0,05	0,05
12	Szafka elektryczno sterownicza RT-02	1	0,40	0,40
Moc zainstalowana razem				7,0
3.	STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW II STOPNIA			
1	Sito skratkowe SI-6.01	1	0,12	0,12
2	Wentylator wyciągowy WE-6.01	1	0,12	0,12
3	Piaskownik poziomy SP-6.01	1	0,55	0,55
4	Pompa pulpy PS-6.01	1	0,90	0,90
5	Zawór ZM-6.02	1	0,05	0,05
6	Prasopłuczka skratek PKH-6.01	1	1,50	1,50
7	Zawór ZM-6.01	1	0,05	0,05
8	Zawór ZM-6.03	1	0,05	0,05
9	Separator płuczka piasku (SR-6.01) SK-6.01	1	0,55	0,55
10	Separator płuczka piasku (SR-6.01) MPP-6.01	1	0,37	0,37
11	Szafka elektryczno sterownicza RT-06	1	0,05	0,05
Moc zainstalowana razem				4,3
8.	Urządzenia podłączane do zasilania sieciowego 230/400V			
1	Zestaw hydroforowy PHF-1.01	1	0,73	0,73
Moc zainstalowana razem				0,7
Moc zainstalowana razem				25,8

12.3 Wytyczne do doboru agregatu

Warunki konieczne do uwzględnienia przy weryfikacji mocy agregatu:

- uwzględnić charakter odbiorników zainstalowanych na obiekcie (silniki indukcyjne),
- uwzględnić rozruch bezpośredni silników, dla silników o mocy powyżej 5,5 kW zastosować rozrusznik (soft starter lub układ gwiazda/trójkąt),
- uwzględnić prądy rozruchowe silników, współczynniki do obliczania prądów rozruchowych silników uruchamianych za pomocą rozrusznika należy przyjąć średnio ≈ 3 , dla rozruchu bezpośredniego należy przyjąć średnio ≈ 6 ,
- prąd obciążenia agregatu nie może przekroczyć 80% prądu znamionowego agregatu,
- prąd szczytowy na obiekcie nie może przekroczyć prądu znamionowego agregatu,
- agregat nie może pracować na 100% mocy znamionowej, przyjąć współczynnik mocy $\approx 0,8$,
- przy pracy ciągłej agregat powinien być obciążony minimum 30% mocy znamionowej,
- zapewnić podział odbiorników w rozdzielni głównej TA-01 na sekcje rezerwowaną i nierezerwowaną, agregat prądotwórczy zasila tylko sekcję rezerwowaną (odbiorniki z tabeli),
- pozostałe odbiorniki na obiekcie (grzejniki elektryczne, nagrzewnice, podgrzewacze wody itp.) należy odłączać w przypadku zasilania obiektu z agregatu,
- przed weryfikacją agregatu wskazany jest kontakt dostawcą lub producentem urządzenia.

12.4 Zestawienie energochłonności

Energochłonność oczyszczalni nie obejmuje zużycie energii związanej z eksploatacją obiektu jak ogrzewanie zimowe pomieszczeń, oświetlenie obiektu, część socjalna itp.

Lp.	WSKAŹNIK	Moc zainstalowana	Moc pobierana
		KW	KWh/d
1.	Zapotrzebowanie mocy	100	569,5
2.	Średnia dobową wydajność oczyszczalni	m ³ /d	580
3.	Energochłonność oczyszczania ścieków	kWh/m ³	0,98

12.5 Zestawienie kosztów eksploatacji

Jednostkowy koszt eksploatacji oczyszczalni nie obejmuje amortyzacji urządzeń i wyposażenia oczyszczalni ścieków. Podane w tabeli jednostkowe zużycie poszczególnych czynników jest orientacyjne i należy traktować je jako wartości szacowane w celu określenia rzędu wielkości kosztów eksploatacyjnych

Lp.	Czynnik cenotwórczy	Przyjęta wartość ilościowa	Przyjęta wartość cenowa	Koszt pozycji [zł/dobę]	Wartość netto [zł/rok]
1	Koszt energii	569,5 kWh/d	1,50 zł/kWh	854 zł	311 820
2	Koszt flokulantu	0,9 kg/d	15 zł/kg	13 zł	4 654
3	Koszt PIX-u	24,0 kg/d	3 zł/kg	72 zł	26 280
4	Koszt wapna	150 kg/d	0,40 zł/kg	60 zł	21 900
5	Koszt wody	3 m ³ /d	3,00 zł/m ³	9 zł	3 285
6	Wywóz i utylizacja skratek	0,03 t/d	400 zł/t	12 zł	4 380

7	Wywóz i utylizacja piasku	0,02 t/d	400 zł/t	8 zł	2 920
8	Wywóz i utylizacja osadu	0,6 t/d	150 zł/t	83 zł	30 113
9	Analiza ścieków	12 kpl.	1000 zł/kpl.	33 zł	12 000
10	Wynagrodzenie obsługi	2 os.	7000 zł/m-c	467 zł	170 333
RAZEM koszt oczyszczania netto zł/rok					587 685
RAZEM koszt oczyszczania 1 m³ (netto)					2,78

13 OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI

13.1 Skratki – kod 19 08 01

Powstające w procesie technologicznym skratki będą magazynowane w szczelnym i zamkniętym kontenerze i przekazywane uprawnionym podmiotom do dalszego zagospodarowania.

- Ilość skratek: $M=0,107 \text{ t/d}=\text{ok } 39,1 \text{ t/rok}$

13.2 Piasek – kod 19 08 02

Powstający w procesie technologicznym piasek po separacji będzie magazynowany w kontenerze i przekazywany uprawnionym podmiotom do dalszego zagospodarowania.

- Ciężar piasku $M=0,040 \text{ t/d}=\text{ok. } 14,5 \text{ t/rok}$

13.3 Osad nadmierny tlenowy – kod 19 08 05

Powstająca w procesie oczyszczania ścieków pulpa zawierająca zawiesinę organiczną łatwoopadłą poddawana będzie stabilizacji tlenowej w zbiorniku osadu nadmiernego. Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny (po zagęszczeniu w zbiorniku magazynowym i dodatkowej stabilizacji tlenowej) będzie poddawany odwodnieniu w stacji mechanicznego odwadniania oraz w razie potrzeby wapnowany, osad może być również bez odwadniania przekazywany do biogazowni. Odwodniony osad może być przekazywany uprawnionym podmiotom do dalszego zagospodarowania.

- Sucha masa osadu $M= 284,31 \text{ kgsm/d} = 103,77 \text{ tsm/rok}$
- Objętość osadu odwodnionego $V = 1,98 \text{ m}^3/\text{d} = 724,33 \text{ m}^3/\text{rok}$
- Odwodnienie osadu $o = \text{ok. } 14 \%$

13.4 Osad nadmierny wapnowany

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny po odwodnieniu będzie poddawany wapnowaniu. Wapnowany osad przekazywany będzie uprawnionym podmiotom do dalszego zagospodarowania.

- Sucha masa osadu z wapnem $M=396,9 \text{ kgsm/d} = 144,87 \text{ tsm/rok}$
- Objętość osadu odwodnionego po wapnowaniu $V = 2,48 \text{ m}^3/\text{d} = 906 \text{ m}^3/\text{rok}$
- Odwodnienie osadu $o = \text{ok. } 16 \%$

Osady ściekowe mogą być również zastosowane w rolnictwie, do rekultywacji terenów po uprzednim wykonaniu badań gruntów, na których mają być stosowane oraz badań osadów ściekowych. Sposób ostatecznego zagospodarowania osadu zostanie określony po przeprowadzeniu badań bakteriologicznych,

parazytologicznych oraz stwierdzeniu zawartości stężenia metali ciężkich. Osad po przebadaniu będzie można zagospodarować:

- Do rekultywacji gruntów na potrzeby rolnicze i nierolnicze
- Do roślinnego utrwalaenia powierzchni gruntów
- Do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu

14 OBSŁUGA OCZYSZCZALNIA

Zaproponowana oczyszczalnia ścieków zakłada częściową automatyzację procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków dopływających i dowożonych. Procesy, które będą odbywały się w sposób zautomatyzowany będą wymagać ciągłego dozoru obsługi poprzez sprawdzanie parametrów pracy oraz szybkie reagowanie na pojawiające się usterki i nieprawidłowości.

Zaleca się, aby do obsługi obiektu były zatrudnione osoby cechujące się odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi w kwestii obsługi i serwisowania zainstalowanych urządzeń.

Ze względu na specyfikę obiektu, m. in. przyjmowanie ścieków dowożonych, odwadnianie osadu, sprawdzanie parametrów pracy reaktora oraz nadzór nad całością oczyszczalni ścieków zaleca się, aby Inwestor przewidział zatrudnienie, co najmniej dwóch odpowiednio przeszkolonych pracowników.

Dodatkowo należy wziąć pod uwagę kwestie serwisowania komór na poszczególnych obiektach gdzie prace powinny być przeprowadzane przez co najmniej 3 pracowników zgodnie z "Rozporządzeniem..." odnośnie pracy w zbiornikach zamkniętych na pisemne polecenie przełożonego z wykorzystaniem odpowiednich środków ochrony indywidualnej i zbiorowej (szelki, trójnóg, itd.)

Do obowiązków obsługi należeć będzie:

- Kontrola procesu oczyszczania ścieków,
- Wymiana kontenera na skratki oraz piasek,
- Kontrola automatycznego usuwania zawiesiny łatwoopadalnej,
- Kontrola czystości powierzchni osadnika,
- Kontrola procesu odwadniania osadu,
- Kontrola przyjmowania ścieków i osadów dowożonych,
- Konserwacja i wykonanie serwisu zamontowanych urządzeń technologicznych i wyposażenia technologicznego,
- Serwisowanie urządzeń zgodnie z harmonogramem serwisowym (smarowanie łożysk, wymiana elementów zużywających się, wymiana oleju itp.),
- Utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku.

15 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki socjalno-bytowe o przewidywanych parametrach $pH = 6,8 - 7,8$. W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki stanowić będą złożone środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Z tego powodu zaleca się aby rozwiązania projektowe oraz wykonanie wszystkich instalacji technologicznych

brało pod uwagę zastosowanie odpowiednich materiałów odpornych na korozję np. z tworzyw sztucznych (HDPE, PVC, PP). Wszystkie metalowe elementy znajdujące się nad i pod lustrem ścieków (śruby, mocowania, uchwyty rurociągów) powinny być dobrane (odpowiedni rodzaj, lub gatunek stali) do panującego środowiska w jakim będą się znajdować (stal ocynkowana, stal AISI 304/316).

16 WYMOGI BHP I PPOŻ

Podczas opracowania dokumentacji projektowej należy wziąć pod uwagę wymagania oraz wytyczne BHP i PPOŻ dla projektowanej oczyszczalni ścieków.

Przed przystąpieniem do eksploatacji planowanego Przedsięwzięcia, należy opracować instrukcję obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi i wykonywanych czynności 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, gdzie pojawia się dodatkowe zagrożenie w postaci zaśnieżenia czy oblodzenia elementów wyposażenia technologicznego.

Obsługa powinna zwracać uwagę na poprawne działanie zainstalowanych elementów wentylacji. W czasie prowadzenia prac serwisowych i remontowych w zbiornikach należy zwrócić szczególną uwagę na przygotowanie się do prac i stosować odpowiednią praktykę zgodnie z rozporządzeniem o ochronie pracy w zbiornikach zamkniętych zgodnie z zakładowymi wytycznymi BHP. Wykonanie prac remontowych musi odbywać się na pisemne zlecenie przełożonego, z odpowiednim zabezpieczeniem technicznym i ubezpieczeniem w obecności co najmniej 3 pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

17 OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU

Prace budowlane podczas realizacji planowanej Inwestycji należy prowadzić zgodnie z projektami wszystkich branż po wspólnych uzgodnieniach kierowników wszystkich branż. Przy wykonaniu robót budowlanych, należy wykonać odpowiednie otwory dla przejść rurociągów oraz wyposażenia technologicznego przez przegrody oraz odpowiednie zabezpieczenia otworów w stropach zgodnie z wskazaną lokalizacją i wymiarami podanymi w projektach poszczególnych branż. Dopuszcza się prefabrykację przejść przez przegrody na etapie zamawiania elementów gotowych oraz wykonywanie przejść przez przegrody na etapie wykonywania ścian i stropów.

Po wykonaniu robót technologicznych i instalacyjnych w zakresie orurowania należy przeprowadzić próby szczelności zbiorników i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich sprawdzeń przewidzianych dla zamontowanych urządzeń i rozwiązań.

18 ROZRUCH TECHNOLOGICZNY – WYTYCZNE PRZEPROWADZANIA PRAC I OPIS POSZCZEGÓLNYCH ETAPÓW ROZRUCHU

Rozruch technologiczny obiektu oczyszczalni ścieków powinna przeprowadzać osoba posiadająca odpowiednie doświadczenie. Rozruch powinien rozpocząć się po zakończeniu wszystkich prac budowlanych oraz po dokonaniu wszystkich prób. Dopuszcza się warunkowo rozpoczęcie rozruchu na etapie prac

wykończeniowych lub prac, które nie będą miały wpływu na uzyskanie efektu ekologicznego i poszczególne etapy rozruchu.

Rozruch oczyszczalni ścieków powinien dzielić się na V faz rozruchu takie jak:

- Faza I – Rozruch elektryczny,
- Faza II – Rozruch mechaniczny,
- Faza III – Rozruch hydrauliczny,
- Faza IV – Rozruch technologiczny,
- Faza V – Rozruch AKPiA.

Poniżej został omówiony zakres prac jaki powinien zostać przeprowadzony podczas trwania każdej z poszczególnych faz rozruchu. Należy nadmienić również, że trwanie poszczególnych faz podczas przeprowadzania rozruchu niejednokrotnie może nakładać się na siebie, a wynikać to może ze specyfiki obiektu i rodzaju zaprojektowanej technologii.

18.1 Faza I – rozruch elektryczny

Prace w tej fazie rozruchu polegać powinny na przeprowadzeniu niezbędnych prób funkcjonowania, prac regulacyjno - pomiarowych wraz z uruchomieniem próbnym poszczególnych maszyn i urządzeń. Poprzez rozruch należy rozumieć czynności obejmujące uruchomienie poszczególnych węzłów oczyszczania ścieków bez obciążenia, a następnie z obciążeniem. Rozruchowi podlegają jedynie te obiekty i węzły, dla których zachodzi konieczność sprawdzenia skuteczności procesu technologicznego i dokonania regulacji w celu uzyskania w przyszłości projektowanych parametrów zgodnie z założeniami. Prace rozruchowe które będą przeprowadzane w Fazie pierwszej obejmują następujące działania:

- Szczegółowe oględziny zamontowanych urządzeń i ich napędów,
- Sprawdzenie poprawności połączeń obwodów oraz działania aparatów i układów,
- Usunięcie zauważonych usterek i braków,
- Przeprowadzenie regulacji napędów styków łączników, blokad itp.
- Sprawdzenie poprawności działania zasilania na szafach rozdzielczych technologicznych głównych i serwisowych,
- Sprawdzenie poprawności działania napędów pod kątem kierunku obrotów,
- Sprawdzenie działania poszczególnych włączników (ręka/auto/stop) w korespondencji z urządzeniami.

UWAGA: **Rozruch niektórych urządzeń należy poprzedzić pracami przygotowawczymi, które pozwolą zapobiec uszkodzeniu niektórych układów technologicznych oczyszczalni ścieków. Zachować szczególną ostrożność podczas uruchamiania urządzeń i zapobiegać pracy „na sucho”.**

18.2 Faza II – rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny obiektów, węzłów i poszczególnych urządzeń przeprowadza się bez medium docelowego. W tej fazie rozruchu sprawdza się elementy mechaniczne poszczególnych elementów takie jak:

- Szczelność i czystość połączeń,
- Prawidłowy montaż maszyn i urządzeń,
- Montaż mocowań,
- Drożność ciągów technologicznych,
- Sprawdzenie poprawności montażu osłon,
- Usunięcie zlokalizowanych usterek.

Po stwierdzeniu wizualnym, że wszystkie elementy zostały zamontowane prawidłowo, przystępuje się do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne „na sucho”.

Rozruch mechaniczny obejmuje wszystkie urządzenia i węzły technologiczne w tym:

- Pompownia ścieków surowych
- Mechaniczne podczyszczanie ścieków
- Biologiczne oczyszczanie ścieków
- Stacja dmuchaw
- Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych
- Stacja dmuchaw dla stabilizacji osadu
- Zbiornik magazynowy osadu nadmiernego
- Mechaniczne odwadnianie osadu nadmiernego
- Stacja wapnowania osadu odwodnionego

UWAGA: **Podczas rozruchu mechanicznego zachować szczególną ostrożność podczas uruchamiania urządzeń elektrycznych, szczególnie przy elementach wirujących.**

18.3 Faza III – rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny ma na celu sprawdzenie „na mokro” pod obciążeniem woda bądź innym medium obojętnym poprawności działania poszczególnych urządzeń we wszystkich ciągach technologicznych oczyszczalni ścieków.

W trakcie rozruchu hydraulicznego przeprowadza się następujące prace:

- Sprawdzenie drożności przewodów wraz z ich przemyciem,
- Sprawdzenie szczelności i kontrolę działania wszystkich obiektów, urządzeń i przewodów po napełnieniu wodą,
- Sprawdzenie szczelności połączeń oraz działania elementów sterujących i odcinających przepływ,
- Sprawdzenie oraz korekta elementów odpowiedzialnych za sterowanie poziomem ścieków w poszczególnych obiektach,
- Napełnianie reaktora wodą do wysokości około 40 cm i sprawdzenie poprawności działania dyfuzorów oraz ich montażu,

- Po sprawdzeniu dyfuzorów, równomierne napełnianie reaktora medium obojętnym i przygotowanie reaktora do zaszczipienia osadem,
- Usunięcie zaobserwowanych usterek i nieszczelności na ciągach hydraulicznych i pneumatycznych.

Po uruchomieniu urządzeń pod obciążeniem na medium obojętnym i wzrokowym stwierdzeniu poprawności działania urządzeń na poszczególnych obiektach, można przystąpić do kolejnej fazy rozruchu.

UWAGA: **W przypadku awarii i nieszczelności układów podczas testowania urządzeń pod obciążeniem „na mokro” należy zachować szczególną ostrożność i niezwłocznie odciąć zasilanie prądu elektrycznego przed przystąpieniem do usuwania usterki na obiekcie bądź urządzeniu.**

18.4 Faza IV – rozruch technologiczny

Po pozytywnym zakończeniu poprzednich faz rozruchu, należy przystąpić do kolejnej fazy jaką jest rozruch technologiczny.

Zwyczajowo z pobliskiej oczyszczalni ścieków po skontrolowaniu parametrów fizykochemicznych osadu (opadalność, kolor, zapach), osad czynny wozami asenizacyjnymi przywozi się na oczyszczalnię i przy wykorzystaniu połączeń hydraulicznych poszczególnych obiektów, zlewając osad dowożony do pompowni transferujemy go do reaktorów. Dowożenie i pompowanie osadu należy prowadzić do momentu osiągnięcia stężenia osadu zabezpieczającego natychmiastowe usuwanie zanieczyszczenia organicznego, który przyplynie na nowy ciąg technologiczny wraz ze ściekami surowymi. Minimalne stężenie osadu powinno wynosić około 1,0 g/dm³. W tym momencie zachodzi również zjawisko częściowego dopełniania się reaktora osadem czynnym.

Kolejnym krokiem jest uruchomienie programu w sterowniku i ustawienie parametrów pracy reaktora na tzw. „rozruch”. Następnie nastawia się czas pracy i czas przerwy dmuchaw np. pół godziny praca, pół godziny przerwa. W tym czasie należy obserwować pracę dmuchaw oraz wskazania sondy tlenowej.

Po skończonym szczepieniu reaktora osadem czynnym można uruchomić proces oczyszczania ścieków na medium docelowym tj na ściekach surowych. Zaleca się aby w początkowej fazie wypracowywania się osadu czynnego nie puszczać pełnej objętości ścieków na nowy ciąg oczyszczania ścieków. Zwiększanie ilości dopływających ścieków surowych na reaktor powinno odbywać się stopniowo wraz ze wzrostem ilości osadu czynnego w reaktorze oraz obserwacji wskazań sondy tlenowej.

UWAGA: **W momencie rozruchu zakazuje się pompowania na reaktor ścieków dowożonych do chwili uzyskania efektu ekologicznego na oczyszczalni. Ścieki dowożone ze względu na swoje pochodzenie mogą utrudnić przeprowadzenie wypracowania się osadu czynnego.**

W trakcie prowadzonego rozruchu technologicznego należy kontrolować następujące parametry pracy reaktora w zakresie:

1. Odczyn pH,
2. Temperatura,
3. Objętość osadu – opadalność po 30 min sedimentacji.

W okresie inokulacji tj. wpracowania osadu czynnego należy obserwować dobowe przyrosty osadu na zasadzie badania opadalność, obserwować zachowanie sondy tlenu, sprawdzać powierzchnię reaktora oraz osadników, a także wprowadzać korekty elementów hydrauliczno – pneumatycznych na reaktorze. Wraz ze wzrostem opadalności oraz konsumpcją tlenu przez osad czynny można stopniowo zwiększać dopływ ścieków surowych, dążąc do założeń projektowych.

Po uzyskaniu odpowiedniego stężenia osadu w reaktorze oraz opadalności przy jednoczesnej zauważalnej konsumpcji tlenu przez osad czynny można przejść do kolejnego etapu pracy reaktora na tryb „AutoEko”. System ten sterowany przez automatyczny sterownik, który zakłada całkowity czas trwania procesów nitrifikacji (wysoki tlen) i denitrifikacji (niski tlen), który wynosi $T = 180$ min. Osoba odpowiedzialna za rozruch robi tzw. nastawy wstępne zakładając czasy dla poszczególnych trybów oraz odpowiednie stężenia tlenu w poszczególnych trybach tak aby w odpowiedni sposób zachodziły procesy nitrifikacji i denitrifikacji. Okres wpracowania osadu czynnego kończy się w momencie uzyskania odpowiedniego stężenia osadu czynnego i stwierdzenia w sposób analityczny za pomocą odczynników, że zachodzą odpowiednie procesy nitrifikacji oraz denitrifikacji.

Po tym okresie oczyszczalnia wchodzi w tryb optymalizacji, gdzie wprowadzane są korekty nastaw na poszczególnych węzłach oraz urządzeniach. W tym czasie również przeprowadza się badanie ścieków surowych i oczyszczonych za pomocą laboratorium akredytowanego w celu potwierdzenia, że oczyszczalnia ścieków pracuje w odpowiedni sposób oraz że efekt ekologiczny oczyszczania ścieków na oczyszczalni został osiągnięty.

W czasie IV – Fazy rozruchu przeprowadza się również szkolenie pracowników obsługi, którzy zostali przydzieleni przez Inwestora bądź Eksploatatora.

18.5 Faza V – rozruch AKPiA

Rozruch systemu automatycznego sterowania pracą poszczególnych węzłów zaczyna się przed lub po rozruchu technologicznym. W niektórych przypadkach rozruch AKPiA można rozpocząć w trakcie trwania fazy IV wprowadzając ustawienia wstępne, uruchamiając prace poszczególnych urządzeń w trybie automatycznym lub półautomatycznym.

Rozruch systemu AKPiA obejmuje:

- Sprawdzenie poprawności montażu czujników i aparatury pomiarowo – kontrolnej, jak również sieci transmisyjnej i sygnalizacyjnej,
- Sprawdzenie oprogramowania i sygnałów na wizualizacji,
- Sprawdzenie poprawności podpięcia i dostawy części hardwarowej do wizualizacji,
- Uruchomienie systemu,
- Szkolenie obsługi,

18.6 Podsumowanie

Po pozytywnym przejściu wszystkich faz rozruchu oraz uzyskaniu potwierdzenia osiągnięcia efektu ekologicznego należy przystąpić do opracowania sprawozdania z rozruchu oczyszczalni oraz przekazać obiekt do eksploatacji Użytkownikowi.

19 WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA POSZCZEGÓLNYCH BRANŻ

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

- a) Projekt zagospodarowania terenu
 - przebieg sieci technologicznych
 - przebieg sieci sanitarnych
 - przebieg sieci elektro-energetycznych
 - lokalizacja obiektów
- b) część - Konstrukcyjno – budowlana
 - konstrukcje zbiorników dostosowane do wyposażenia i wymagań technologicznych,
 - przejścia dla przewodów i wyposażenia technologicznego w ścianach zbiorników i budynku
- c) część technologiczna
 - rysunki instalacji sanitarnej
- d) część – Sanitarna – pozostałe instalacje nie technologiczne
 - rysunki instalacji sanitarnej
- e) Część - Instalacje elektryczne
 - rozwiązanie prowadzenia kabli zasilających,
 - rozwiązanie prowadzenia rur osłonowych kabli zasilających,
 - opracowanie rozwiązania głównego zasilania elektrycznego

20 STREFA UCIAŹLIWOŚCI

Zaproponowana oczyszczalnia ścieków przyjmować powinna typowe ścieki bytowo – gospodarcze oraz ścieki dowożone z szamb bezodpływowych. Charakter i specyfika zastosowanych rozwiązań technologicznych począwszy od przyjmowania ścieków po mechaniczne podczyszczanie i biologiczne oczyszczanie zostało zaproponowane w oparciu o hermetyzację procesów technologicznych oraz tlenowe zasilanie reaktorów i tlenową stabilizację osadów nadmiernych. Wszystkie zaproponowane rozwiązania mają na celu maksymalną minimalizację uciążliwości, aby uniknąć emisji aerozoli do otoczenia.

Przyjęte rozwiązania uwzględniają szereg technicznych i technologicznych rozwiązań minimalizujących ujemne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko, otoczenie i obsługę oczyszczalni. Poniżej wymieniono najważniejsze rozwiązania zmniejszające uciążliwość rozwiązań technologicznych:

- hermetyzacja przyjmowania nieczystości dowożonych wozami asenizacyjnymi,
- układ mieszania i napowietrzania ścieków i osadów dowożonych zapobiegający ich zagniwaniu,

- armatura pomp zlokalizowana poza obrębem przepompowni ścieków,
- mechaniczne podczyszczanie ścieków zlokalizowane w budynku technicznym,
- separacja piasku ze ścieków zlokalizowana w budynku technicznym,
- biologiczne oczyszczanie ścieków za pomocą niskoobciążonego osadu czynnego,
- zaprojektowano wgłębne napowietrzanie drobnopęcherzykowe w celu lepszego przyswajania tlenu i eliminacji powstawania zjawiska zagniwania ścieków i osadów,
- reaktor przykryty zadaszeniem, które przeciwdziała oddziaływaniu warunków atmosferycznych na proces biologicznego oczyszczania ścieków,
- stacja dmuchaw zlokalizowana w budynku technicznym w celu wyeliminowania emisji hałasu,
- tlenowa stabilizacja osadu nadmiernego,
- stacja odwadniania osadu zlokalizowana w budynku technicznym,
- higienizacja osadu w sposób automatyczny podczas procesu odwadniania osadu,
- odcieki z urządzeń i obiektów technologicznych skierowane zostały do ponownego oczyszczenia na oczyszczalni ścieków,
- zautomatyzowane procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków,
- wywóz odpadów (skratki, piasek, osad odwodniony) poza teren oczyszczalni.

Technologia oczyszczania ścieków przyjęta w opracowaniu i zastosowane rozwiązania techniczne (ograniczające kontakt ścieków z powietrzem) w znacznym stopniu zmniejszając emisję zanieczyszczeń do powietrza. Stanowiąc zazwyczaj największe zagrożenie dla stanu powietrza stacja mechanicznego podczyszczania ścieków, została zlokalizowana w budynku technicznym. Urządzenia podczas normalnej pracy są zamknięte, skratki będą odprowadzane automatycznym przenośnikiem do kontenera na skratki zlokalizowanego w pomieszczeniu zamkniętym.

Pompownia ścieków surowych wyposażona w pompy zatapialne, została zaprojektowana z przykryciem betonowym i o ile przyjmować będzie ścieki z właściwie użytkowanej sieci kanalizacyjnej nie będzie zagrażać zanieczyszczeniem powietrza.

B. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1 DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW

W Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego dla Gminy Świerzawa uchwalonego przez Radę Miasta i Gminy Świerzawa, Uchwała nr 20/III/2002 Rady Miasta i Gminy Świerzawa z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszarów miejscowości Świerzawa teren Oczyszczalni Ścieków leży na terenach urządzeń odprowadzania i oczyszczania ścieków – Tno (dz. nr ewid. 321/2 oraz 322/3 obręb nr 4.0001 Świerzawa) oraz terenach zieleni niskiej, łąk i pastwisk – RZ. (dz. nr ewid. 321/2 obręb nr 4.0001 Świerzawa).

2 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

Zamawiający, przed złożeniem przez Wykonawcę wniosku o pozwolenie na budowę, przekaze Wykonawcy: Oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane odnoszące się do przedmiotowej inwestycji.

3 PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania robót zgodnie z przepisami polskiego Prawa Budowlanego oraz Polskich Norm i norm branżowych.

W sprawach technicznych należy kierować się "Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót budowlano – montażowych" opracowanymi przez Instytut Techniki Budowlanej i Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w wersji aktualnej na dzień wykonywania robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych; o wykorzystywaniu tych praw należy informować Kierownika budowy, przedstawiając stosowną dokumentację.

W całym procesie budowlanym Wykonawca jest obowiązany stosować się do aktualnych polskich przepisów i Polskich Norm. Listę norm polskich można znaleźć na stronie www.pkn.pl w polskiej i angielskiej wersji językowej.

W przypadku unieważnienia jakichkolwiek wskazanych w niniejszym PFU norm branżowych należy zastosować odpowiednie normy zastępujące lub odpowiednie dla danego zagadnienia.

Poniżej wymieniono wyłącznie podstawowe akty prawne w zakresie prawa budowlanego, ochrony środowiska i gospodarki wodno-ściekowej oraz wymieniono niektóre Polskie Normy, które mają zastosowanie do wyrobów Zakładu.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2024 r. poz. 725 z późn. zm.)

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. 2024 poz. 54 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity: Dz.U. 2024 poz. 1112 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tekst jednolity: Dz.U. 2024 r. poz. 1087 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity: Dz.U. 2023 poz. 1587 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity: Dz.U. 2024 poz. 1130 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (tekst jednolity: Dz.U. 2024 poz. 757 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity: Dz.U. 2022 poz. 1679)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz.U. 2022 poz. 1225)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 Nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (tekst jednolity: Dz.U. 2023 poz. 873)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 21 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (tekst jednolity: Dz.U. 2022 poz. 1670)
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (tekst jednolity: Dz.U. 2023 poz. 822)

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko (Tekst mający znaczenie dla EOG)
- PN-EN ISO 5261:2002 Rysunek techniczny - Przedstawianie uproszczone prętów i kształtowników
- PN-ISO 8991:1996 System oznaczeń części złącznych
- PN-EN 22553:1997 Rysunek techniczny - Połączenia spawane, zgrzewane i lutowane. Umowne przedstawianie na rysunkach
- PN-ISO 6242-1:1999 Budownictwo - Wyrażanie wymagań użytkownika - Wymagania termiczne
- PN-ISO 6242-2:1999 Budownictwo - Wyrażanie wymagań użytkownika - Wymagania dotyczące czystości powietrza
- PN-EN 1992-1-1:2008 (U) Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1992-1-2:2005 (U) Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie na warunki pożarowe
- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1993-1-2:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-2: Reguły ogólne - Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe
- PN-ISO 8756:2000 Jakość powietrza - Postępowanie z danymi dotyczącymi temperatury, ciśnienia i wilgotności
- PN-B-01706/AzI: 1999 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
- PN-B-02479:1998 Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne - Zasady ogólne
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane - Określenia. Symbole - Podział i opis gruntów
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowe
- PN-EN-752:2017 - 06 – wersja angielska - Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne – Zarządzanie systemem kanalizacyjnym
- PN-EN 12599:2002/AC:2004 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-B-03434:1999 - Wentylacja - Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków - Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach
- PN-EN 1886:2008 wersja angielska Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne

- PN-EN-2924-2:1999 Wymagania ergonomiczne dotyczące pracy biurowej z zastosowaniem terminali wyposażonych w monitory ekranowe, (VDT) - Wskazówki dotyczące wymagań stawianych zadaniu
- PN-B-02865:1997/Ap1:1999 - Ochrona przeciwpożarowa budynków - Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne - Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa
- PN-ISO-9296:1999 Akustyka - Deklarowane wartości emisji hałasu urządzeń komputerowych i biurowych
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN-60598-2-2:2012 Oprawy oświetleniowe – Część 2-2: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe wbudowywane
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN- HD 60364-4- 43:2012 wersja polska Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN- HD 60364-5-56:2019-01 wersja angielska Instalacje elektryczne napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa; Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-EN ISO 12944-2:2018-02 wersja polska Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
- PN-EN ISO 12944-4:2018-02 wersja angielska Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych - Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
- PN-EN ISO 8504-1:2020-04 wersja angielska Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN ISO 8504-2:2020-04 wersja angielska Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna
- PN-EN ISO 8504-3:2019-01 – wersja angielska Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 3: Czyszczenie narzędziem ręcznym i narzędziem z napędem mechanicznym

- PN-EN ISO 12944-5:2020-03 – wersja angielska - Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
- PN-EN ISO 1461:2009 – wersja angielska - Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową - Wymagania i badania
- PN-EN ISO 14713 - 1: 2017 – 08 – wersja angielska Powłoki cynkowe -- Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji z żeliwa i stali -- Część 1: Zasady ogólne dotyczące projektowania i odporności korozyjnej
- PN-H-04684:1997 Ochrona przed korozją - Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza
- PN-EN 206+A1:2016-12 – wersja angielska Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- PN-N-18002:2011 - Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego
- PN-ISO-1996-3:1999 - Akustyka - Opis i pomiary hałasu środowiskowego - Wytyczne dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu
- Norma PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne – Wymagania i badania
- Norma PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
- Norma PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- Norma PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych z 2012 r.

Wykonawca na bieżąco winien uwzględniać zmiany rozporządzeń, ustaw, przepisów, wytycznych, norm itp. oraz uwzględniać je w opracowaniu.

Dokumentacja powinna być zgodna z przepisami prawnymi obowiązującymi na dzień wystąpienia o pozwolenie na budowę i zgłoszenia robót.

4 INNE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca na etapie projektowania zobowiązany będzie na własny koszt uzyskać lub wykonać:

1. Mapę do celów projektowych
2. Decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach
3. Badania gruntowo-wodne
4. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg publicznych.
5. Wszelkie ekspertyzy, opinie, uzgodnienia i decyzje niezbędne do realizacji przedmiotowej inwestycji.

5 ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1	Wypis i wyrys z Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego
Załącznik nr 2	Opinia geotechniczna
Załącznik nr 3	Warunki techniczne przyłączenia przyłącza wodociągowego i kanalizacji sanitarnej
Załącznik nr 4	Pozwolenie wodnoprawne
Załącznik nr 5	Mapa zasadnicza
Załącznik nr 6	Warunki techniczne przyłączenia do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia

6 SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Numer rysunku	Nazwa rysunku
1.	460/PFU/PZT/01	Plan Zagospodarowania Terenu
2.	460/PFU/SCH/01	Schemat technologiczny
3.	460/PFU/13/01	Budynek administracyjny – Rzut przyziemia