

Spis treści

1	Dane wejściowe	3
1.1	Dane ogólne	3
1.1.1	Inwestor	3
1.1.2	Właściciel oczyszczalni ścieków	3
1.1.3	Nazwa Inwestycji	3
1.1.4	Lokalizacja Inwestycji	3
1.1.5	Biuro projektów	3
1.1.6	Podstawa opracowania	3
1.1.7	Podstawa prawna funkcjonowania oczyszczalni ścieków	3
1.1.8	Materiały wykorzystane w opracowaniu	3
1.2	Przedmiot całego opracowania	4
1.3	Przedmiot działu instalacyjno-technologicznego	4
1.4	Dokumenty powiązane	4
2	Projekt część opisowa	5
2.1	Lokalizacja inwestycji	5
2.2	Opis oczyszczalni ścieków wg. KPOŚK	5
3	Opis stanu istniejącego	7
3.1	Zagospodarowanie terenu	7
3.2	Istniejąca technologia	7
3.2.1	Opis poszczególnych komór ciągu technologicznego	9
4	Część projektowa	13
4.1	Przesłanki do przeprowadzenia inwestycji remontu	13
4.2	Proponowana technologia	14
4.3	Wykaz prac instalacyjno-technologicznych w ramach działu projektu	15
4.4	Opis nowoprojektowanego ciągu technologicznego	15
5	Część obliczeniowa projektu budowlanego	16
5.1	Projektowane rozwiązania techniczne	22
5.1.1	Pompownia główna (ob.1)	22
5.1.2	Pompownia odcieków i ścieków dowożonych (ob.3)	23
5.1.3	Proces mechanicznego oczyszczania ścieków (Ob.4)	24
5.1.4	Reaktor – zbiornik retencyjny (Ob.5)	25

5.1.5	Reaktor komora SBR1 (Sekwencyjny reaktor biologiczny) (ob.6)	27
5.1.6	Reaktor komora SBR2 (Sekwencyjny reaktor biologiczny) (Ob.7)	28
5.1.7	Reaktor – komora tlenowej stabilizacji osadów (KTSO) (ob.8).....	30
5.1.8	Stacja dmuchaw	31
5.1.9	Linia odwadniania osadu	32
5.1.10	Odprowadzenie ścieków oczyszczonych.....	32
5.1.11	Osadnik wtórny (Ob.11)	33
5.1.12	Pompownia osadu recyrkulowanego (Ob.13).....	33
5.1.13	Komora stabilizacji osadu (istniejąca)	33
5.1.14	Punkt przyjmowania osadu	33
5.1.15	Wiata na osad	33
5.1.16	UWAGI ogólne do pozostałej części armatury	34
6	Etapowanie realizacji prac	35
7	Uwagi realizacyjne	37
8	Wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP i PPOŻ	37

1 Dane wejściowe

1.1 Dane ogólne

1.1.1 Inwestor

Gmina Kałuszyn ul. Pocztowa 1 05-310 Kałuszyn

1.1.2 Właściciel oczyszczalni ścieków

Gmina Kałuszyn

1.1.3 Nazwa Inwestycji

„Rozbudowa, przebudowa i remont oczyszczalni ścieków wraz z przepompownią i zagospodarowaniem terenu oczyszczalni ścieków w miejscowości Olszewice, gm. Kałuszyn”

1.1.4 Lokalizacja Inwestycji

Obiekt oczyszczalni ścieków znajduje się na działce Nr 124/2, obręb 0016, Olszewice . Wykaz stanowi załącznik do niniejszego projektu budowlanego.

1.1.5 Biuro projektów

Eko-Greentech Sp.z.o.o. ul. Rolna 38 54-111 Wrocław NIP:8943062823

1.1.6 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta między Urzędem Miejskim w Kałuszynie a Eko-Greentech Sp z.o.o. ul. Rolna 38 54-111 Wrocław.

1.1.7 Podstawa prawna funkcjonowania oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnia ścieków posiada aktualne pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do rzeki Witkówki wydane decyzją Starostwa Powiatowego w Mińsku Mazowieckim. Decyzja stanowi załącznik Nr 4. niniejszego opracowania.

1.1.8 Materiały wykorzystane w opracowaniu

Przy opracowywaniu projektu budowlanego wykorzystano następujące materiały:

- Dane bilansowe ścieków uzyskane od Urzędu Miejskiego w Kałuszynie
- Informacje uzyskane od operatorów oczyszczalni ścieków oraz właścicieli obiektu
- Wizja lokalna
- Inwentaryzacja fotograficzna, wykorzystana w niniejszym opracowaniu
- ***Dokumentacja archiwalna:***
 - Projekt budowlano-wykonawczy – branża technologiczna (wrzesień, 2007)
 - Projekt budowlany bloku wielofunkcyjnego cz. I- konstrukcje żelbetowe (lipiec, 1992)
 - Instrukcje obsługi, rozruchu i eksploatacji oczyszczalni ścieków w Kałuszynie
 - Plan zagospodarowania terenu – branża architektura (październik, 1992)
 - Dokumentacja powykonawcza- branża elektryczna i AKPiA (listopad, 2009)
 - Projekt technologiczno – instalacyjny reaktora wielofunkcyjnego (lipiec, 1992)
 - Projekt technologiczno-instalacyjny reaktora wielofunkcyjnego (lipiec, 1992)
 - Projekt sieci technologicznych – branża technologiczna (październik, 2010)

Wytyczne projektowania, literatura techniczna:

- „Urządzenia do oczyszczania ścieków – projektowanie, przykłady obliczeń ; Zbigniew Heidrich, Andrzej Witkowski ; Warszawa 2015
- „Oczyszczanie ścieków miejskich – podstawy technologiczne i zasady projektowania oczyszczalni” ; Bohdan Cywiński i inni ; Warszawa 1972.

1.2 Przedmiot całego opracowania

Zakres projektu budowlanego obejmuje projekt rozwiązań technicznych rozbudowy, przebudowy i remontu oczyszczalni ścieków, tak by oczyszczalnia ścieków umożliwiła oczyszczenie ścieków w ilości do 700 m³/d, do parametrów zgodnych z pozwoleniem wodno prawnym oraz aktualnymi przepisami.

Projekt budowlany zakłada maksymalne wykorzystanie istniejącej kubatury reaktora wraz z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury podziemnej oraz nadziemnej. W ramach projektu przewidziano budowę hali technologicznej na komorze reaktora.

1.3 Przedmiot działu instalacyjno-technologicznego

Zakres działu obejmuje:

- Opis lokalizacji obiektu
- Krótką charakterystykę zlewni oczyszczalni ścieków
- Stan formalno-prawny obiektu
- Opis stanu istniejącego
 - Opis ogólny,
 - Charakterystykę techniczną urządzeń i obiektów technologicznych
 - Charakterystykę odbiornika ścieków oczyszczonych
- Opis przewodów rurowych i armatury
- Opis niezbędnego wyposażenia pomiarowego
- Część graficzna
 - Schemat technologiczny
 - Rysunek reaktora (rzuty A-A ; B-B ; C-C ; D-D) wraz z rozwinięciami

1.4 Dokumenty powiązane

- Część architektoniczna – projekt zagospodarowania terenu
- Projekt architektury i konstrukcji
- Projekt elektryczny i AKPiA
- Informacja do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

2 Projekt część opisowa

2.1 Lokalizacja inwestycji

Miejska oczyszczalnia ścieków w Kałuszynie zlokalizowana jest na działce 124/2 obręb geodezyjny Olszewice. Kanał odprowadzający ścieki oczyszczone przebiega przez działkę nr 124/3, na której to działce zlokalizowana jest także pompownia ścieków surowych.

Teren oczyszczalni ścieków położony jest po wschodniej stronie drogi lokalnej, bitej, prowadzącej od strony Warszawa- Siedlce do wsi Olszewice i około 300 m od zachodniego brzegu rzeki Witkówki.

Teren działki ma powierzchnię 1,84 ha. Rzędne terenu wahają się od 174,00 do 177,00 n.p.m. ze skłonem od strony drogi dojazdowej ku rzece Witkównce.



Zdj. Nr 1 Lokalizacja oczyszczalni ścieków [geoportal.gov.pl]

2.2 Opis oczyszczalni ścieków wg. KPOŚK

Wg. Zbiorczego zestawienia sprawozdań Marszałków województwa z realizacji KPOŚK w roku 2017 zamieszczonego na stronie internetowej Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, charakterystyka oczyszczalni ścieków przedstawia się następująco:

nazwa aglomeracji	powiat	woj.	region wodny	dorzecze	gmina wiodąca w aglomeracji	rodzaj gminy	gminy w aglomeracji
Kałuszyn	miński	MZ	SW	Wisła	Kałuszyn	GMW	Kałuszyn

stan na koniec roku sprawozdawczego					
liczba rzeczywistych mieszkańców w aglomeracji	liczba mieszkańców korzystających z systemu kanalizacyjnego	liczba mieszkańców obsługiwanych przez tabor asenizacyjny	liczba mieszkańców obsługiwanych przez systemy indywidualne (przydomowe oczyszczalnie ścieków)	liczba przydomowych oczyszczalni ścieków	liczba mieszkańców niezawidencjonowanych
3 447	3 283	160	4	1	0

długość sieci kanalizacyjnej wybudowanej i odebranej w roku sprawozdawczym - sanitarnej i ogólnospławnej (bez deszczowej)	ogółem [km]	w tym sieci grawitacyjnej [km]	długość sieci kanalizacyjnej zmodernizowanej w roku sprawozdawczym [km]	liczba mieszkańców w rzeczywistych podłączonych do sieci kanalizacyjnej w roku sprawozdawczym	ilość ścieków komunalnych powstających w aglomeracji ogółem [tys. m3/r]	ilość ścieków komunalnych odprowadzanych zbiorczym systemem kanalizacyjnym do oczyszczalni i i poddanych oczyszczeniu [tys. m3/r]	ilość ścieków dostarczanych do oczyszczalni taborem asenizacyjnym [tys. m3/r]	ilość ścieków oczyszczanych systemami indywidualnymi (przydomowymi oczyszczalniami ścieków) [tys. m3/r]	ilość ścieków nieoczyszczanych w aglomeracji [tys. m3/r]
	38	39	40	41	42	43	44	45	46
	0,5	0,5	0,0	20	85,3	77,8	7,4	0,1	0,0

czy aglomeracja prowadzi ewidencję zbiorników bezodpływowych oraz przydomowych oczyszczalni ścieków?	stan na koniec roku sprawozdawczego						
	długość sieci kanalizacyjnej sanitarnej w aglomeracji		długość sieci kanalizacyjnej ogólnospławnej w aglomeracji		długość sieci kanalizacyjnej ogółem (sanitarnej i ogólnospławnej) w aglomeracji		długość kanalizacji deszczowej w aglomeracji [km]
	ogółem [km]	w tym sieci grawitacyjnej [km]	ogółem [km]	w tym sieci grawitacyjnej [km]	ogółem [km]	w tym sieci grawitacyjnej [km]	
30	31	32	33	34	35	36	37
TAK	20,8	20,8	0,0	0,0	20,8	20,8	0,0

3 Opis stanu istniejącego

3.1 Zagospodarowanie terenu

Działka, na której zlokalizowana jest oczyszczalnia ścieków w Kałuszynie ma powierzchnię 1,84 ha. Wjazd znajduje się od strony zachodniej. W zachodniej części działki usytuowany został blok wielofunkcyjnego reaktora biologicznego, osadnik wstępny oraz punkt zlewny, do którego prowadzi szeroki podjazd. W pobliżu bramy wjazdowej zlokalizowano budynek zaplecza socjalnego z warsztatem podręcznym. Na wprost od istniejącej stacji TRAFO, przy północnej granicy działki, znajduje się budynek agregatorni, rozdzielni, stacji dmuchaw, a także stacji odwadniania osadu. Na wschód od bloku wielofunkcyjnego reaktora biologicznego, znajdują się poletka osadowe wraz z wiatą do gromadzenia osadu odwodnionego. Ogrodzenie terenu jest typowe, stanowi je siatka o wysokości 1,80m na słupkach stalowych zaopatrzona w bramę z furtką.

3.2 Istniejąca technologia

Stan istniejący oczyszczalni ścieków w Kałuszynie opisano na podstawie wizji lokalnej, wykonanych pomiarów własnych oraz archiwalnych dokumentacji.

Oczyszczalnia ścieków po ostatniej przebudowie posiada nominalną przepustowość średnio dobową $Q_{\text{śrd}} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$, w zakresie przyjmowanego ładunku zanieczyszczeń organicznych odpowiadającą 5000 RLM.

Układ technologiczny oczyszczalni tworzą następujące obiekty:

- Pompownia ścieków
- Automatyczna stacja zlewna ścieków dowożonych
- Przepompownia odcieków i ścieków dowożonych
- Osadnik wstępny pionowy z pompą zatapialną do usuwania osadu z dna
- Komora osadu czynnego z systemem napowietrzania drobnopęcherzykowego i mieszadłami zatapialnymi
- Osadnik wtórny pionowy z grawitacyjnym usuwaniem osadu
- Przepompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego
- Komora pomiarowa z przepływomierzem
- Stacja dmuchaw
- Staw biologiczny stabilizacyjny
- Komora stabilizacji tlenowej osadu – zagęszczacz osadu z rusztem napowietrzającym zasilanym ze stacji dmuchaw i pompą osadu ustabilizowanego
- Stacja mechanicznego odwadniania i higienizacji
- Wiatka magazynowa osadu odwodnionego
- Awaryjne poletka osadowe

Opis istniejącego ciągu technologicznego

Ścieki surowe z kanalizacji zostają oddzielone na kracie kosztowej zamontowanej na dopływie ścieków do przepompowni głównej. Stamtąd ścieki pompowane są do oczyszczalni, kolektorem tłocznym do osadnika wstępnego. Ścieki, które zostają dowożone pojazdami asenizacyjnymi wprowadzane zostają do kontenerowego punktu zlewnego wyposażonego w pomiar objętości dowożonych nieczystości ciekłych, dodatkowo z możliwością separowania części stałych, przy jednoczesnym hermetycznym zrzucie nieczystości ciekłych. Z punktu zlewnego ścieki dowożone kierowane są do pompowni ścieków dowożonych oraz odcieków. Z pompowni zarówno ścieki dowożone jak i odcieki podawane są na osadnik wstępny osobnym rurociągiem tłocznym. W osadniku sedymentują zawiesiny łatwo opadające ; osad z dna osadnika obierany jest okresowo przez pompę zatapialną zainstalowaną na dnie osadnika i przepompowywany do komory tlenowej stabilizacji osadu. Ścieki podczyszczone mechanicznie poddawane są oczyszczaniu biologicznemu w reaktorze przepływowym napowietrzanym systemem drobnopęcherzykowym zasilanym sprężonym powietrzem, powietrze dostarczane jest ze stacji dmuchaw zlokalizowanej w odrębnym budynku. W reaktorze biologicznym prowadzone są procesy oczyszczania ścieków w warunkach tlenowych. Reaktor biologiczny pracuje w oparciu o metodę niskoobciążonego osadu czynnego zawieszonego.

Z reaktora ścieki dopływają do osadnika wtórnego, skąd po sklarowaniu odprowadzane zostają do odbiornika. Osad czynny odebrany w osadniku wstępny, przepływa grawitacyjnie do pompowni recyrkulacji osadu, z której zawracany jest pompą zatapialną do reaktora biologicznego. Część tego osadu usuwana jest okresowo jako osad nadmierny do komory stabilizacji osadu. Ścieki oczyszczone odpływają w kierunku odbiornika kolektorem przechodzącym następnie w kanał częściowo przykryty, na którym zainstalowany jest układ pomiaru ilości ścieków. Ścieki oczyszczone mogą być kierowane albo bezpośrednio do odbiornika lub po doczyszczeniu w stawie stabilizacyjnym. Na końcowym odcinku ścieki płyną rowem otwartym do rzeki Witkówki.

Osad nadmierny poddawany jest stabilizacji tlenowej w wydzielonej komorze stabilizacji osadu, pełniącej również funkcję zagęszczacza osadu. Na terenie oczyszczalni istnieje punkt przyjmowania osadów dowożonych z oczyszczalni przydomowych, z którego osady kierowane są do komory stabilizacji. Osad ustabilizowany odwadniany jest na prasie filtracyjnej jednotaśmowej, wyposażonej we wstępny zagęszczacz mechaniczny. Odciek z prasy, odprowadzany jest do pompowni ścieków dowożonych i odcieków. Osad odwodniony może być także w razie potrzeby higienizowany przy pomocy towarzyszącej prasie instalacji wapnowania. Osad ze stacji odwadniania i higienizacji odprowadzany jest przenośnikiem na przyczepę, po czym przewożony jest na lokalne składowisko pod wiatą i tam gromadzony.

3.2.1 Opis poszczególnych komór ciągu technologicznego

1) Punkt zlewny ścieków dowożonych

Punkt zlewny ścieków dowożonych stanowi stacja zlewca typ STZ produkcji Enko Gliwice. Stacja zabudowana jest w kontenerze o wymiarach 3,5 x 2,5 x 2,6 m. Stacja ustawiona jest na stropie zbiornika ścieków dowożonych.

Stacja w istniejącym układzie wyposażona jest w:

- Sito z prasą do skratek
- Panel sterujący
- Przepływomierz elektromagnetyczny
- Ciąg spustowy ze sterownikiem
- Dmuchawka
- Sprężarka
- Moduł pomiarowy
- Czytnik do identyfikacji dostawców

Całkowity chwilowy pobór mocy $P = 7,5 \text{ kW}$

2) Osadnik wstępny

Osadnik wstępny wykonany jest jako obiekt wolnostojący o kształcie prostopadłościanu z lejem osadowym.

- Powierzchnia czynna $F=4,0\text{m}^2$
- Wysokość czynna $H_{cz}=2,7\text{m}$
- Pojemność czynna $V_{cz}=10,8\text{m}^3$
- Pojemność leja osadowego $V_o=2,3\text{m}^3$

Osadnik wyposażony jest w pompę zatapialną, przy pomocy, której zgromadzony w leju osadowym osad usuwany jest do komory stabilizacji tlenowej.

3) Reaktor biologiczny

Reaktor biologiczny stanowi zbiornik żelbetowy, wygospodarowany w miejscu pierwotnego zbiornika poprzez wygrozdzenie dwoma ściankami poprzecznymi $\frac{1}{4}$ opaski zewnętrznej zbiornika żelbetowego. Wyposażenie reaktora stanowi ruszt napowietrzający w skład, którego wchodzi:

- Kolektory poziome rozprowadzające powietrze (PVC)
- Odgałęzienia $\varnothing 90$ (PVC) z dyfuzorami (PP) oraz elementami kotwiącymi
- Układy odwodnienia
- Piony zasilające (PVC) wyprowadzone do lustra ścieków, z nasuwkami (PVC) służącymi do połączenia rur PVC z rurami stalowymi rurociągu zewnętrznego

Ilość dyfuzorów nd [szt]	200,0
Zagęszczenie dyfuzorów dd [dyf/m ²]	2,1
Wydajność dyfuzora q _p [Nm ³ /h dyf]	2,60
Zapotrzebowanie powietrza Q _p [Nm ³ /h]	520
Absorpcja tlenu SOTE [%]	29,4
Efektywność natlenienia E [g O ₂ / Nm ³ /m]	16,8

Tab. Dane techniczne reaktora biologicznego

Wypożyczenie technologiczne reaktora biologicznego stanowią ponadto następujące elementy:

- Mieszadło zatapialne – 2szt. (aktualnie nieczynne)
- Zasuwa ø150mm na doprowadzeniu ścieków z osadnika
- Zasuwa ø150mm na odprowadzeniu ścieków do istniejącego reaktora
- Rurociąg powietrza ø150mm. Rury stalowe ocynkowane ø150mm oraz ø100mm, odcięte przepustnicą ø150mm
- Rurociąg osadu recykulowanego z pompowni osadu rury PE-HD ø90mm z zasuwą odcinającą
- Sonda tlenowa do sterowania pracą dmuchaw
- Koryto ze stali kwasoodpornej, mocowane na podporach z kątowników ze stali kwasoodpornej do ściany osadnika wtórnego o wymiarach szer. 400mm wys. 400mm dł. 4,65m

4) Osadnik wtórny

Osadnik wtórny stanowi zbiornik pionowy, kołowy, żelbetowy wyniesiony częściowo ponad teren.

Średnica D [m]	6,0
Wysokość całkowita H [cm]	677,0
Wysokość cz. Cylindrycznej H _c [cm]	350,0
Wysokość cz. Stożkowej H _s [cm]	322,0
Powierzchnia F [m ²]	27,9
Pojemność czynna V _{cz} [m ³]	85,0
Pojemność cz. osadowej V _o [m ³]	33,6

Tab. Dane techniczne osadnika wtórnego

Wypożyczenie osadnika:

- Dopływ ścieków – rura ø200mm
- Rura centralna – ø600mm
- Odpływ ścieków – rura ø200mm
- Spust osadu- rura ø200mm
- Spust części pływających - rura ø200mm
- Koryto przelewowe – 200x400mm
- Koryto części pływających 300x400mm

5) Pompownia osadu recykulowanego

Pompownię osadu recykulowanego stanowi żelbetowy okrągły zbiornik podziemny.

Średnica D [m]	2,0
Dopływ ścieków	rura ø 200mm
Poziom minimalny ścieków	174,20
Poziom maksymalny ścieków	172,90
Poziom awaryjny ścieków	174,50
Pojemność czynna Vcz [m3]	4,0

Tab. Dane techniczne pompowni osadu recykulowanego

W pompowni zainstalowane są dwie pompy zatapialne typ FA 08.22W o wydajności $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 10 \text{ m}$, z silnikiem o mocy 2,0 kW.

Dodatkowo pompownia osadu recykulowanego zintegrowana jest z komorą zasuw, którą stanowi studzienka betonowa o średnicy $D = 1,2 \text{ m}$ oraz wysokości $H = 2,05 \text{ m}$ wyposażona w zawory zwrotne kulowe ø80 – 2 szt. oraz zasuwę nożową ø80 – 2 szt.

6) Punkt przyjmowania osadu

Oczyszczalnia ścieków wyposażona jest w zbiornik na osad dowożony z oczyszczalni przydomowych. Zbiornik wykonany jest jako żelbetowy studnia podziemna o wymiarach:

- Średnica $D = 2,0 \text{ m}$
- Pojemność czynna zbiornika $V_{cz} = 3,5 \text{ m}^3$

Zbiornik wyposażony jest w rurę ze złączką do węża ø125 mm. Pojemność zbiornika odpowiada maksymalnej dobowej objętości przyjmowanych osadów.

7) Komora stabilizacji osadu

Komora stabilizacji tlenowej osadu wykonana jest jako zbiornik prostopadłościenny oskarpowany. Komora stabilizacji wyposażona jest w mieszadła napowietrzające.

Średnica wirnika D [mm]	182
Obroty wirnika n [obr/min]	1420
Wydajność powietrza Q_p [m3/h]	40
Moc silnika P [kW]	2,2
Masa [kg]	75

Tab. Dane techniczne komory stabilizacji osadu

Dodatkowo komora wyposażona jest w ruszt napowietrzający, z ilością dyfuzorów 40 sztuk.

8) Stacja odwadniania osadu

Stacja odwadniania osadu wyposażona jest w prasę taśmową z zagęszczaczem i zespołem odzysku wody płuczącej oraz instalację higienizacji osadu wapnem.

Do wspomagania procesu odwadniania przyjęto dozowanie polielektrolitu, który stanowi zespół przygotowania typu CMP5 ze zbiornikiem o pojemności 500 l.

Do odwadniania osadu służy prasa filtracyjna jednotaśmowa produkcji Ekofinn-Pol Gdańsk, typ NP08CEK z zagęszczaczem. Prasa posiada parametry:

- szerokość taśmy 800 mm
- długość prasy 3300 mm
- szerokość prasy 1500 mm
- wysokość prasy 1930 mm
- wydajność hydrauliczna prasy 2-6 m³/h
- wydajność masowa prasy 110-240 kg s.m./h

Prasa wyposażona jest w pompę podającą osad typ PF-MH 10-B o mocy 3,0 kW oraz pompę płuczącą taśmę o mocy 2,2 kW.

Prasa dodatkowo wyposażona jest w zespół odzysku wody płuczącej typ ZOW-01, w postaci zbiornika nierdzewnego o wymiarach 800x400x940 mm, wyposażonego w elektrozawór, zawór zwrotny, czujnik poziomu cieczy, zawór spustowy oraz tablicę kontrolno-sterującą.

- Instalacja do higienizacji osadu typ MH-03 składa się z następujących elementów:
- zasobnik na wapno o pojemności 1,5 m³
- spulchniacz, motoreduktor P=0,55 kW
- przenośnik ślimakowy osadu D=200mm, L=2000 mm, P=1,5 kW
- mieszalnik osadu z wapnem P=1,5 kW
- przenośnik ślimakowy osadu zwapnowanego D= 200 mm, L = 5000 mm, P=1,5 kW

Wysyp osadu z przenośnika odbywa się na przyczepę ustawioną na tacy betonowej o wymiarach 3,5 x 3,0m przy budynku stacji odwadniania. Wywóz osadu odbywa się za pomocą ciągnika.

Do składowania osadu na terenie oczyszczalni służy wiata magazynowa, która zlokalizowana jest na ostatnim poletku osadowym. Wiata posiada wymiary 6x18m. Powierzchnia składowania przewidziana jest na co najmniej 90-dniowe gromadzenie osadu przy założonej wysokości składowania 1,8 m.

9) Stacja dmuchaw

Stacja dmuchaw zlokalizowana jest jako odrębne pomieszczenie w budynku technicznym. Stacja wyposażona jest w dwie dmuchawy typu Robox RBS-35 o parametrach:

- wydajność 407 m³/h
- nadciśnienie p= 0,06 MPa
- moc silnika P = 11 kW

Są to dmuchawy aktualnie pracujące w układzie: podstawowa i wspomagająca.

Ponadto w stacji zainstalowana jest stara dmuchawa typ DR-101T o wydajności $8,7 \text{ m}^3/\text{min}$ jako dmuchawa rezerwowa.

Sterowanie pracą dmuchaw odbywa się za pomocą falownika, na podstawie wskazań sondy tlenowej zainstalowanej w reaktorze biologicznym.

10) Odprowadzenie ścieków oczyszczonych

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych odbywa się z osadnika do studzienki na kanale spustowym z bloku technologicznego. Studzienki stanowią prefabrykowane kręgi betonowe $\varnothing 1200 \text{ mm}$, z włazami typu lekkiego.

4 Część projektowa

4.1 Przesłanki do przeprowadzenia inwestycji remontu

Na podstawie zebranych informacji oraz rozmów z eksploatatorami oczyszczalni ścieków można przedstawić następujące uwagi dotyczące dotychczasowej pracy oczyszczalni:

- Osadnik wstępny jest uciążliwy w eksploatacji, występują problemy z usuwaniem osadu, zamontowaną w nim pompą zatapialną ze względu na dużą zawartość w nim piasku, będącą skutkiem braku piaskownika
- Głównym mankamentem oczyszczalni jest nieprawidłowa praca osadnika wtórnego, którego przepustowość nie jest wystarczająca dla aktualnej i projektowanej ilości przepływających ścieków; konstrukcja osadnika sprzyja gromadzeniu się w nim zagniwających osadów- osadnik pogarsza końcowy efekt oczyszczania ścieków
- Praca pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego związanej z osadnikiem nie prowadzi do skutecznego usuwania osadu z osadnika, co jest składową wadliwej jego pracy, brak jest możliwości regulacji wielkości recyrkulacji,
- Komora stabilizacji i zagęszczania osadu jest stanowczo za mała w stosunku do ilości wytwarzanych osadów nadmiernych,
- Wydajność prasy filtracyjnej jest niewystarczająca dla oczyszczalni
- Stacja przygotowania roztworu polielektrolitu do odwadniania osadu jest wyeksploatowana, a jej wydajność jest niewystarczająca nawet dla aktualnie zainstalowanej prasy
- System sterowania jest przestarzały i nie działa wiele z jego funkcji
- Oczyszczalnia posiada bardzo ubogie opomiarowanie procesu technologicznego,
- Oczyszczalnia dysponuje pojedynczym ciągiem technologicznym, co zwiększa ryzyko awarii i przerw w jej prawidłowej pracy oraz utrudnia prowadzenie prac konserwacyjnych i naprawczych.

Dotychczas najpoważniejszym problemem eksploatacyjnym, który zagraża utrzymaniu wymaganych efektów oczyszczania ścieków jest nieprawidłowa praca osadnika wtórnego wraz z systemem usuwania i recyrkulacji osadu. Ze względu na brak możliwości usprawnienia jego pracy (osadnik posiada zbyt małe wymiary i wadliwą konstrukcję),

wyeliminowanie tego problemu wymaga konkretnych decyzji w zakresie przebudowy głównego ciągu technologicznego.

W ramach projektu przyjęto następujące oznaczenia obiektów i węzłów technologicznych na planie zagospodarowania terenu (Rys. A-01)

- Ob.1. Pompownia główna ścieków surowych (remontowana)
- Ob.2. Kontenerowy punkt zlewny ścieków dowożonych (bez zmian)
- Ob.3. Pompownia odcieków i ścieków dowożonych (remontowana)
- Ob.4. Instalacja sitopiaskownika (cz. mechanicznego oczyszczania) (nowa)
- Ob.5. Zbiornik retencyjny (nowy ; wydzielony w istniejącym reaktorze)
- Ob.6. Sekwencyjny reaktor biologiczny (SBR1) (remontowany)
- Ob.7. Sekwencyjny reaktor biologiczny (SBR2) (nowy ; wydzielony w istniejącym reaktorze)
- Ob.8. Komora tlenowej stabilizacji osadu (KTSO) (nowa ; wydzielona w istniejącym reaktorze)
- Ob.9. Stacja dmuchaw (nowa)
- Ob.10. Pomieszczenie odwadniania osadu (nowe)
- Ob.11. Osadnik wtórny (bez zmian)
- Ob.12. Studzienka (bez zmian)
- Ob.13. Pompownia osadu recykulowanego (bez zmian)
- Ob.14. Komora zrzutowa (obiekt nowoprojektowany)
- Ob.15. Studzienka ST13 (remontowana)
- Ob.16. Punkt przyjmowania osadu (bez zmian)
- Ob.17. Zbiornik stabilizacji osadu (do wyłączenia technologicznego)
- Ob.18. Wiata na osad (bez zmian)
- Ob.19. Budynek socjalny (bez zmian)
- Ob.20. Budynek pomieszczeń technicznych (bez zmian)
- Ob.21. Piaskownik (likwidacja)

4.2 Proponowana technologia

W ramach inwestycji proponuje się istotną zmianę technologii oczyszczania ścieków, polegającą na rezygnacji z układu przepływowego realizowanego w jednym ciągu technologicznym na rzecz układu cyklicznego realizowanego w dwóch równoległych ciągach technologicznych. Rozwiązanie to pozwoli na maksymalne wykorzystanie istniejących kubatur oraz szybszą i mniej kosztowną realizację inwestycji – brak konieczności budowy nowych osadników wtórnych oraz pompowni recyrkulacji osadu.

Zaprojektowano zmianę dotychczasowej technologii na SBR (Sekuencyjne Reaktory Biologiczne) z prawidłowym opomiarowaniem oraz sterowaniem.

Proces oczyszczania ścieków w sekwencyjnych reaktorach biologicznych realizowany będzie metodą osadu czynnego i obejmować będzie następujące procesy jednostkowe:

- Usuwanie organicznych związków węgla
- Usuwanie związków azotowych w procesach nityfikacji i denityfikacji
- Usuwanie związków fosforu na drodze biologicznej
- Klarowanie ścieków

- Usuwanie osadu nadmiernego

Charakterystycznymi parametrami w procesie sekwencyjnego oczyszczania ścieków są:

- Czas trwania cyklu
- Czas trwania poszczególnych faz w cyklu
- Liczba cykli w ciągu doby w pojedynczym reaktorze
- Objętość porcji dekantowych ścieków
- Objętość porcji osadu nadmiernego odprowadzonego z reaktora
- Pojemność czynna reaktora
- Współczynnik dekantacji rozumiany jako iloraz objętości odprowadzanych/doprowadzanych do reaktora w pojedynczym cyklu pracy, do pojemności czynnej reaktora.

4.3 Wykaz prac instalacyjno-technologicznych w ramach działu projektu

- Remont przepompowni głównej wraz z kolektorem głównym na reaktor
- Likwidacja istniejącego piaskownika wraz z armaturą
- Zainstalowanie zintegrowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków dopływających i dowożonych (instalacji sitopiaskownika)
- Adaptacja istniejącej komory biobloku na potrzeby wykonania zbiornika retencyjnego ścieków z pompownią ścieków do części biologicznej
- Zmiana funkcji pracującej komory osadu czynnego na reaktor semi-periodyczny – SBR1 ze stałym przelewem
- Adaptacja istniejącego, nieczynnego reaktora biologicznego na reaktor SBR2 z dekanterem pływającym
- Wykonanie komory tlenowej stabilizacji osadu (KTSO) na bazie dostępnych kubatur biobloku
- Wykonanie nowej linii odwadniania i higienizacji osadu
- Opomiarowanie systemu technologicznego (mierniki stężenia tlenu i pH, sondy poziomu, przepływomierze)
- Wyposażenie oczyszczalni ścieków w system sterowania i wizualizacji procesów technologicznych
- Budowa na koronie reaktora hali technologicznej

4.4 Opis nowoprojektowanego ciągu technologicznego

Po zakończeniu inwestycji oczyszczalnia ścieków pracować będzie w następującym układzie technologicznym:

Ścieki z kanalizacji będą tłoczone z przepompowni głównej (OB.1) na linię sitopiaskownika (OB.4). Ścieki dowożone będą przyjmowane przez istniejący kontenerowy punkt przyjmowania ścieków dowożonych (OB.2) skąd grawitacyjnie będą spływały do pompowni odcieków i ścieków dowożonych (OB.3). Dalej ścieki dowożone oraz odcieki kierowane będą na sitopiaskownik odrębnym rurociągiem. Ścieki po mechanicznym oczyszczeniu na instalacji sitopiaskownika wprowadzane będą grawitacyjne do zbiornika retencyjnego (OB.5).

W urządzeniu sitopiaskownika usuwane będą skratki oraz piasek do kontenerów usytuowanych poza obrębem reaktora na poziomie gruntu. Linia sitopiaskownika wyposażona zostanie w BY-PASS, w razie awarii urządzenia, przekierowujący ścieki surowe bezpośrednio do zbiornika retencyjnego. Ścieki oczyszczone mechanicznie kierowane będą ze zbiornika retencyjnego, systemem pomp do dwóch, niezależnie pracujących reaktorów sekwencyjnych SBR1 (OB.6) i SBR2 (OB.7).

Ścieki oczyszczone biologicznie odprowadzane będą w cyklach dekantacji reaktorów. Osad nadmierny odprowadzany będzie z reaktorów SBR do komory tlenowej stabilizacji osadu (OB.8). Z komory tej okresowo będą usuwane wody nadosadowe do pompowni odcieków (OB.3). Ustabilizowany oraz zagęszczony osad będzie odwadniany na prasie, w razie potrzeby dodatkowo higienizowany wapnem. Odcieki z prasy będą kierowane do pompowni ścieków dowożonych oraz odcieków (OB.3). Odwodniony osad będzie usuwany spod prasy przenośnikiem do kontenera usytuowanego poza obrębem reaktora na poziomie gruntu a następnie wywożony na składowisko przechowywania osadu pod wiatą.

Przebieg procesów technologicznych zostanie opomiarowany. Pomiary te będą wykorzystywane do automatycznego sterowania pracą oczyszczalni ścieków. Opomiarowanie poszczególnych obiektów przedstawione zostało na schemacie technologicznym oczyszczalni ścieków.

5 Część obliczeniowa projektu budowlanego

Obliczenia technologiczne wykonano na podstawie wytycznych projektowych ATV M210P dla sekwencyjnych reaktorów porcjowych.

Wykonane zostały obliczenia technologiczne sprawdzające wydajność, jaka można uzyskać z istniejących kubatur, które proponuje się wykorzystać przy realizacji rozbudowy i przebudowy oczyszczalni.

Do obliczeń przyjęto założenie, że w reaktorach biologicznych prowadzony będzie proces usuwania związków organicznych z częściową nitryfikacją i denitryfikacją oraz wbudowywaniem fosforu w komórki osadu czynnego.

Aktualnie obowiązujące przepisy prawne dla oczyszczalni ścieków w aglomeracji liczącej od 2000 do 9999 RLM w załączniku nr 3 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. nie wymagają usuwania związków biogennych, jeśli ścieki nie są wprowadzane do jezior lub ich dopływów lub do sztucznych zbiorników wodnych.

Wymagania określone dla przedmiotowej oczyszczalni w załączniku nr 3 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. są zbieżne z dopuszczalnymi parametrami jakości ścieków oczyszczonych w aktualnie obowiązującym pozwoleniu wodnoprawnym:

Zakłada się, ścieki oczyszczone będą spełniały pod względem jakości wymagania

- stężenie ChZT ≤ 125 mg/l
- stężenie BZT₅ ≤ 25 mg/l
- stężenie zawiesiny ogólnej ≤ 35 mg/l

1) Reaktor SBR1

Obliczenia dla reaktora istniejącego przy założeniu, że będzie on pracował jako reaktor semi-periodyczny, w którym faza dekantacji będzie połączona z fazą dekantacji – ścieki oczyszczone po sedymentacji będą wypierane kolejną porcją ścieków surowych:

Wymiary reaktora pracującego (według aktualnego projektu oczyszczalni):

- Długość $L = 21,50 \text{ m}$
- Szerokość $B = 4,60 \text{ m}$
- Wysokość czynna $H_{cz} = 4,60 \text{ m}$
- Wysokość całkowita $H_c = 5,00 \text{ m}$
- Powierzchnia reaktora $P = 98,9 \text{ m}^2$
- Pojemność czynna $V = 422 \text{ m}^3$

Założony cykl czasowy pracy reaktora nr 1

- 1 h – dekantacja wraz z napełnianiem (denitryfikacja)
- 2 h – napowietrzanie (nitryfikacja)
- 1 h – sedymentacja
- Całkowity czas cyklu – 4 h
- Liczba cykli w ciągu doby – 6
- Maksymalna ilość ścieków odprowadzonych w 1 cyklu $55 \text{ m}^3/\text{cykl}$
- Dobowa ilość ścieków $330 \text{ m}^3/\text{d}$

Stężenia ścieków

- BZT5 430 mg/l
- zawiesina og. 410 mg/l
- stosunek stężeń zawiesina/BZT5 $= 0,95$

Ładunki zanieczyszczeń

- Ł BZT5 $= 141,9 \text{ kg/d}$
- Ł zaw $= 135,3 \text{ kg/d}$

Wymagany wiek osadu

- Temperatura obliczeniowa: $T = 10^0 \text{ C}$:

Minimalny wiek osadu WO z uwagi na przyrost mikroorganizmów

WO_{min} $= 8 \text{ d}$

Zakładany wiek osadu: 10 d

Przyrost osadu:

$$\Delta G_c = 140,5 \text{ kg/d}$$

Wymagana ilość osadu w SBR 1

$$G = 1405 \text{ kg}$$

Wymagane stężenie osadu w reaktorze

$$X = 4,4 \text{ kg/m}^3$$

Zakładana liczba cykli w ciągu doby 6

- napełnianie z dekantacją: 1 h
- napowietrzanie: 2 h
- sedymentacja: 1 h

Czas napowietrzania w ciągu doby: 12 h

Czas reakcji w ciągu doby: 18 h

Zakładany współczynnik dekantacji: 0,13 ($\leq 0,3$)

Zakładane stężenie osadu czynnego w SBR: 4,5 kg/m³

Obciążenie osadu czynnego

$$A_o = 0,15 \text{ kg BZT}_5/\text{kg sm}$$

Zapotrzebowanie tlenu w ciągu doby na rozkład substancji organicznych

$$O_{V_{dc}} = 148,0 \text{ kg/d}$$

Wymagana zdolność natleniania:

$$O_{C_d} = 197,81 \text{ kg/d (zima)}$$

$$O_{C_d} = 208,2 \text{ kg/d (lato)}$$

Wymagana godzinowa ilość tlenu

$$O_{C_h} = 17,4 \text{ kg/h}$$

Wymagany transfer tlenu

$$O_{C_{h\alpha}} = 19,3 \text{ kg/h} \quad (\alpha = 0,9)$$

Zapotrzebowanie na sprężone powietrze

$$ZP = 372 \text{ m}^3/\text{h}$$

2) Reaktor SBR2

Obliczenia dla reaktora nr 2 utworzonego na bazie nieczynnego reaktora wykonano przy założeniu, że będzie on pracował jako reaktor periodyczny, realizując 3 cykle w ciągu doby.

Wymiary reaktora:

- Długość $L=9,50 \text{ m}$
- Szerokość $B=9,50 \text{ m}$

- Wysokość czynna $H_{cz}=4,90$ m
- Wysokość całkowita $H_c =5,20$ m
- Powierzchnia reaktora $P = 90,2$ m²
- Pojemność czynna $V_{cz} = 442$ m³

Zakładany cykl czasowy pracy reaktora

- 6 h napełnianie i napowietrzanie (czas reakcji)
- 1 h – sedimentacja
- 1 h - dekantacja
- Całkowity czas cyklu – 8 h
- Liczba cykli w ciągu doby – 3
- Ilość ścieków odprowadzonych w 1 cyklu 130 m³/cykl
- Dobowa ilość ścieków 360 m³/d

Stężenia ścieków

- BZT₅ 430 mg/l
- zawiesina og. 410 mg/l
- stosunek stężeń zawiesina/BZT₅ = 0,95

Ładunki zanieczyszczeń

- $\Sigma_{BZT5} = 167,7$ kg/d
- $\Sigma_{zaw} = 159,9$ kg/d

Wymagany wiek osadu

- Temperatura obliczeniowa: $T = 10^0$ C:

Minimalny wiek osadu WO z uwagi na przyrost mikroorganizmów

WO_{min} = 8 d

- Zakładany wiek osadu: 10 d

Przyrost osadu w reaktorze

$\Delta G_c = 166,0$ kg/d

Wymagana ilość osadu w SBR 2

$G = 1660$ kg

Wymagane stężenie osadu w reaktorze

$X = 5,0$ kg/m³

Zapotrzebowanie tlenu w ciągu doby na rozkład substancji organicznych

OV_{dc} = 175,0 kg/d

Wymagana zdolność natleniania

$$\underline{OC_d = 233,9 \text{ kg/d (zima)}}$$

$$\underline{OC_d = 246,2 \text{ kg/d (lato)}}$$

Wymagana godzinowa ilość tlenu

$$\underline{OC_h = 13,7 \text{ kg/h}}$$

Wymagany transfer tlenu

$$\underline{OC_{ha} = 19,6 \text{ kg/h} \quad (\alpha = 0,7)}$$

Zapotrzebowanie na sprężone powietrze

$$ZP = 400 \text{ m}^3/\text{h}$$

Na podstawie powyższych obliczeń można sformułować następujący wniosek:

Wykorzystanie istniejących kubatur pracującego i wyłączzonego reaktora biologicznego pozwoli na zaadaptowanie ich do funkcji dwóch równolegle pracujących reaktorów SBR o wydajnościach:

- Reaktor nr 1 $Q_{\text{sr d}} = 330 \text{ m}^3/\text{d}$
- Reaktor nr 2 $Q_{\text{sr d}} = 360 \text{ m}^3/\text{d}$

Sumaryczna obliczona wydajność reaktorów biologicznych $Q_{\text{sr d}} = 690 \text{ m}^3/\text{d}$

3) Zbiornik retencyjny

Zbiornik retencyjny proponuje się utworzyć na bazie niewykorzystywanej dotychczas istniejącej komory opaskowej biobloku położonej pomiędzy starym osadnikiem wtórnym wielolejowym a ścianą zewnętrzną reaktora.

Wymiary komory wynoszą:

- długość: 10[m]
- szerokość 4.65 [m]
- Hcz 4.60 [m]
- $V = 200 \text{ [m}^3\text{]}$

W zbiorniku retencyjnym będą zainstalowane mieszadła oraz sonda poziomu. Pompy zamontowane na dnie zbiornika będą podawały ścieki do reaktorów SBR1 ; SBR2.

4) Komora tlenowej stabilizacji osadu (KTSO)

Na komorę tlenowej stabilizacji osadu zaadaptowana zostanie druga część niewykorzystywanej dotychczas istniejącej komory opaskowej biobloku położonej pomiędzy starym osadnikiem wtórnym wielolejowym a ścianą zewnętrzną reaktora.

Wymiary komory wynoszą:

- długość: 10,75 [m]
- szerokość 4,65 [m]
- Hcz 4,60 [m]

Do obliczeń technologicznych komory stabilizacji tlenowej przyjęto następujące założenia:

Ilość osadów nadmiernych

- Dobowy przyrost osadu w reaktorze nr 1: 140,5 kg/d
- Dobowy przyrost osadu w reaktorze nr 2: 166,0 kg/d

Sumaryczna masa dobowa osadu nadmiernego:

$G = 306,5 \text{ kg/d}$

Objętość usuwanego osadu nadmiernego:

$Q_o = 34 \text{ m}_3/\text{d}$

Wymagana pojemność komory stabilizacyjnej

$V_{ks} = 153,3 \text{ m}^3$

Zapotrzebowanie tlenu w procesie stabilizacji tlenowej

$Z_{O_2} = 174,1 \text{ kg O}_2/\text{d}$

Zapotrzebowanie powietrza

$V_p = 259 \text{ m}^3/\text{h}$

Zapotrzebowanie powietrza na jednostkę komory napowietrzanej systemem drobnopęcherzykowym:

$$0,020 \text{ m}^3/\text{m}^3 \text{ min}$$

Na podstawie powyższych obliczeń można sformułować następujące wnioski:

- Komora stabilizacji osadu, której wydzielenie proponuje się z istniejącej kubatury opasek biobloku będzie posiadała pojemność czynną 218 m^3 , która jest wystarczająca dla stabilizacji osadu w planowanym układzie.
- Do napowietrzania osadu w komorze stabilizacji osadu proponuje się wykorzystać jedną z istniejących dmuchaw.
- Komorę należy przystosować do zagęszczania osadu i usuwania wód nadosadowych.

5.1 Projektowane rozwiązania techniczne

5.1.1 Pompownia główna (ob.1)

Pompownię główną zlokalizowano w istniejącym zbiorniku.

Pompownię należy wyposażyć w trzy pompy z wirnikiem śrubowo - odśrodkowym.

Dane techniczne pompy:

- Wydajność: 20 l/s
- Wysokość podnoszenia: 26 m
- Medium: ścieki bytowe
- Nominalna moc silnika: 11 kW
- Prąd znamionowy: 23 A
- Zapotrzebowanie na moc: 9,104 kW
- Sprawność: 56 %
- Rodzaj zabezpieczenia: IP68 (EN60529)
- Króciec ssawny: DN100
- Króciec tłoczny: DN100

Materiały pompy:

- Obudowa: żeliwo szare GG25
- Wirnik: utwardzony stop stali kwasoodpornej
- Stożek ssawny: żeliwo chromem utwardzone
- O-ringi: Nitril

Wypożenie zbiornika przepompowni:

- Właz na całości zbiornika – 1 szt.
- Prowadnice +stopy – 3 szt.
- Piony tłoczne DN125 wykonane ze stali nierdzewnej – 3 szt.
- Zawór zwrotny na rurociągu tłocznym DN125 – 3 szt.
- Zasuwa odcinająca DN125 – 6 szt.
- Wyjście rurociągu tłoczego PE Ø140 – 2 szt.
- Szafa sterująca – 1 szt.
- Pływaki – 2 szt.
- Sonda hydrostatyczna – 1 szt.
- Kominiek wentylacyjny – 1 szt.
- Drabina – 1 szt.
- Podest technologiczny – 1 szt.
- Poręcze włazowe wysuwane - 2 szt.
- Deflektor – 1 szt.
- Kosz na skratki ze stali nierdzewnej – 1 szt.

5.1.2 Pompownia odcieków i ścieków dowożonych (ob.3)

W pompowni zostaną wymienione pompy na nowe z wirnikiem kanałowym oraz mechanizmem tnącym o wydajności maks. $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H=12$ [m]

Praca pomp ścieków współpracujących z falownikami będzie sterowana automatycznie tak, aby zapewnić ciągle równomierne zasilanie. W celu odcięcia dopływu ścieków zainstalowane zostały zasuwki nożowe z napędem ON/OFF średnicy DN100. Zasuwki winny być wykonane w obudowie żeliwnej. Na rurociągu odchodzącym z każdej z pomp należy zainstalować zawór zwrotny kulowy o średnicy DN100. Dodatkowo pompownię wyposaża się w ultradźwiękowy przetwornik poziomu.

Wymiary komory wynoszą:

Wysokość całkowita: 3,30[m]

średnica: 2,50[m]

W pompowni pompy zostaną zainstalowane w ilości 2 szt.

Parametry techniczne pomp:

– Króciec wylotowy	DN100
– Wysokość podnoszenia max.	13,5[m]
– Przepływ max	1100[l/s]
– Moc nominalna	2,2 [kW]
– Rozruch	bezpośredni

Za pompami należy przewidzieć montaż zaworów zwrotnych (szt.2.)

Cechy eksploatacyjne zaworów zwrotnych DN100:

- Kula wykonana z gumy NBR
- Korpus, pokrywa, płyta wraz z dociskiem winna być wykonana z żeliwa szarego

Cechy eksploatacyjne zasuw ON/OFF DN100

- Szczelne odcięcie w świetle rurociągu zapewnione przez uszczelnienie brzegu płyty
- Boczne prowadnice zapewniające pracę bez drgań oraz szumów
- Śruby wewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej

5.1.3 Proces mechanicznego oczyszczania ścieków (Ob.4)

5.1.3.1 Kanał tłoczny do sitopiaskownika

Projektuje się 2 rurociągi tłoczne od przepompowni głównej do sitopiaskownika.

Rurociąg tłoczny powinien być wykonany z rury ciśnieniowej DN140 PEHD PN10 SDR 17 z materiału klasy PE100 (nie dopuszcza się stosowania materiałów wtórnych w tym regranulatów, regranulatów własnych). Do każdej partii produkcyjnej wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN EN-10204:2006) zawierającego wyniki badań kontroli odbiorczej poniższych właściwości:

Czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego (rury) oznaczony w temp. 210°C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 50 min.

- Wydłużenie przy zerwaniu badane wg PN-EN ISO 6259-1/ ISO 6259-3 nie może być mniejsze niż 500%.
- Zmiana wartości masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR wywołana przetwórstwem nie może przekraczać $\pm 20\%$ względem wartości początkowej surowca 0,2-0,3 g/10min (badanie zgodnie z PN-EN ISO 1133-1).

Rurociąg tłoczny musi być układany z przykryciem minimalnym 1,4 m. Dla zabezpieczenia przed wyboczeniem oraz ustabilizowania rurociągu ciśnieniowego należy zamontować bloki oporowe.

Rury PEHD należy łączyć poprzez kształtki do zgrzewania elektrooporowego. Zmiany kierunku wykonywać za pomocą kształtek-łuków. Zamontowany rurociąg tłoczny powinien odpowiadać normom PN-EN 12201-2+A1:2013-12 i PN-EN 12201-3+A1:2013-05. Próby szczelności wykonać wodą pod ciśnieniem min. 1 MPa dla rur PN10.

5.1.3.2 Instalacja sitopiaskownika

Do prowadzenia procesu mechanicznego oczyszczania ścieków przewiduje się montaż na koronie reaktora biologicznego instalacji sitopiaskownika, służącego do usuwania skrutek oraz piasku. Stanowić będzie on integralną część nowego ciągu technologicznego oczyszczalni.

Urządzenie posadowione będzie na płycie żelbetowej usadowionej centralnie nad zbiornikiem retencyjnym, z wylotem skierowanym przez posadzkę płyty. Wyośniki piasku oraz skrutek, zaprojektowano w sposób umożliwiający bezpośredni zsyp odpadów poprzez montaż rękawów poza reaktor do specjalnych hermetycznych kontenerów na nieczystości.

Parametry techniczne sitopiaskownika:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| – Przepustowość nominalna | 15-30 [l/s] |
| – Średnica rury wlotowej | DN100/DN200 |
| – Średnica rury wylotowej | DN250 |
| – Moc zainstalowana | 2,1 [kW] |
| – Zdolność usuwania piasku | 90% dla cząstek > 0,2 mm |
| – Zabezpieczenie termiczne napędów | |

- Panel operatorski
- Zintegrowana praska do skratek

Urządzenia należy dostarczyć w wykonaniu ze stali AISI 316, w wersji ocieplonej z ogrzewaniem. Wylot do piasku oraz skratek należy zamówić z wydłużonym wylotem wyposażonym dodatkowo w rękaw spustowy długości 3,70 m, dzięki któremu nieczystości przenoszone będą w sposób hermetyczny poza obręb reaktora.

Rurociągi doprowadzające ścieki surowe do instalacji sitopiaskownika należy wyposażyć w zasuwę odcinającą z napędem ręcznym w wykonaniu żeliwnym zgodnie ze schematem technologicznym (Rys. T-01). Dodatkowo należy przewidzieć dwa montaż BY-PASS urządzenia sitopiaskownika.

Cechy eksploatacyjne zasuw:

- Szczelne odcięcie w świetle rurociągu zapewnione przez uszczelnienie brzegu płyty
- Boczne prowadnice zapewniające prace bez drgań oraz szumów
- Śruby wewnętrzne ze stali nierdzewnej

Dodatkowe wytyczne dla branży instalacyjnej:

- Do instalacji sitopiaskownika należy doprowadzić wodę z przyłączem zgodnym z parametrami technicznymi

5.1.4 Reaktor – zbiornik retencyjny (Ob.5)

Zbiornik retencyjny wyposażyć należy w 3 pompy ścieków z wirnikiem kanałowym oraz mechanizmem tnącym. Pompy winne być zasilane poprzez falowniki, pozwalające na regulację wydajności.

Jedna pompa tłoczy ścieki do SBR1 w ilości $Q_{\text{śrd.}} = 330 \text{ m}^3/\text{d}$ [$Q_{\text{hmax}}=26,4 \text{ m}^3/\text{h}$], druga pompa tłoczy ścieki do SBR2 w ilości $Q_{\text{śrd.}}=360 \text{ m}^3/\text{d}$ [$Q_{\text{hmax}}=28,8 \text{ m}^3/\text{h}$], trzecia pompa stanowi pompę rezerwową. Zbiornik został wyposażony dodatkowo w urządzenie do neutralizacji odorów.

Parametry techniczne pomp zatapialnych:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| – Wysokość podnoszenia max | 13,2[m] |
| – Przepływ max | 810[l/s] |
| – Moc silnika | 1,5 [kW] na falowniku |
| – Króciec tłoczny | DN80 |
| – Zastosowanie | woda brudna, szlam |
| – Materiał wirnika | żeliwo szare |
| – Typ wirnika | kanałowy z mechanizmem tnącym |

Cechy eksploatacyjne zaworów zwrotnych kulowych DN80:

- Kula wykonana z gumy NBR

- Korpus, pokrywa, płyta wraz z dociskiem winna być wykonana z żeliwa szarego

Pozostała armatura wyposażenia pomp w postaci zasuw nożowych z napędem ręcznym DN80 oraz przepływomierzy elektromagnetycznych DN80 opomiarowujących przepływ ilości ścieków oczyszczonych mechanicznie na reaktor SBR 1 i SBR 2 ulokowana została w tzw. korytarzu technologicznym, ze stałą możliwością dostępu.

Cechy eksploatacyjne zasuw nożowych DN80

- Szczelne odcięcie w świetle rurociągu zapewnione przez uszczelnienie brzegu płyty
- Boczne prowadnice zapewniające prace bez drgań oraz szumów
- Śruby wewnętrzne ze stali nierdzewnej

Cechy eksploatacyjne przepływomierzy elektromagnetycznych DN80

- Wyjście przekaźnikowe
- Wykładzina: NBR
- Kołnierze oraz korpus urządzenia – stal węglowa
- Atesty PZH
- Dokładność pomiarowa 0,4% +/- mm/s
- Wyposażenie w wyświetlacz

Cechy eksploatacyjne urządzenia do neutralizacji odorów (Biofiltr)

Biofiltr składa się z wentylatora, komory wypełnionej złożem biologicznym z układem zraszania oraz komory z impregnowanym węglem aktywnym. Rewersyjny przepływ powietrza przez złożę (od góry do dołu) pozwala na wykorzystanie w 100% powierzchni aktywnej biologicznie. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja. Strumień powietrza kierowany jest do komory z impregnowanym węglem aktywnym gdzie w wyniku procesu adsorpcji na powierzchni złoża następuje końcowa redukcja zanieczyszczeń do wartości dochodzących do 99%. Oczyszczone powietrze ulatuje do atmosfery.

Biofiltr należy ustawić na stopach wsporczych obok reaktora.

- Wykonanie laminat poliestrowo – szklany
- Własny układ sterowania

Dodatkowo w zbiorniku retencyjnym należy zamontować mieszadła zatapialne, średnioobrotowe.

Parametry techniczne mieszadeł

- Medium ścieki komunalno-przemysłowe
- Montaż na prowadnicy
- Stal nierdzewna

- Silnik 1,5 [kW]
- Rozruch bezpośredni

System mocowania mieszadeł musi umożliwiać regulację mieszadła w płaszczyźnie poziomej oraz pionowej.

5.1.5 Reaktor komora SBR1 (Sekuencyjny reaktor biologiczny) (ob.6)

System napowietrzania reaktora, na który składa się system rusztów napowietrzających oraz dyfuzorów, pozostaje bez zmian, w zakresie remontu wymianie podlegać będą membrany. Rurociągi powietrza zasilające aeratory wraz z armaturą pozostają bez zmian.

Reaktor winien zostać wyposażony dodatkowo w:

- Nowe mieszadła zatapialne
- Pompę osadu wraz z armaturą

Parametry techniczne dekantera

- Medium ścieki oczyszczone
- Odpływ grawitacyjny
- Stal nierdzewna AISI304L
- Odpływ DN125 system przegubowy
- Zamknięcie mechaniczne

Parametry techniczne mieszadeł

- Medium ścieki komunalno-przemysłowe
- Montaż na prowadnicy
- Stal nierdzewna
- Silnik 2,5 [kW]
- Rozruch bezpośredni

Parametry techniczne pompy osadu

- Medium Ścieki komunalno-przemysłowe
- Instalacja stacjonarna ; mokra
- Kolano wlotowe DN80
- Wysokość pod. 15[m]
- Przepływ 20-30 [m³/h]
- Wirnik podwyższona odporność na zatykanie
- Silnik 2,4 [kW]

Armatura wyposażenia pompy w postaci; zaworu zwrotnego kulowego, zasuw nożowych z napędem ręcznym DN80 oraz przepływomierza elektromagnetycznego DN80 opomiarowującego przepływ ilości osadu do komory KTSO ulokowane zostały w korytarzu technologicznym ze stałą możliwością dostępu.

Cechy eksploatacyjne zaworów zwrotnych kulowych DN80

- Kula wykonana z gumy NBR
- Korpus, pokrywa, płyta wraz z dociskiem winna być wykonana z żeliwa szarego

Cechy eksploatacyjne zasuw nożowych z napędem ręcznym DN80

- Szczelne odcięcie w świetle rurociągu zapewnione przez uszczelnienie brzegu płyty
- Boczne prowadnice zapewniające pracę bez drgań oraz szumów
- Śruby wewnętrzne ze stali nierdzewnej

Cechy eksploatacyjne przepływomierza elektromagnetycznego DN80

- Wyjście przekaźnikowe
- Wykładzina: NBR
- Kołnierze oraz korpus urządzenia – stal węglowa
- Atesty PZH
- Dokładność pomiarowa 0,4% +/- mm/s
- Wyposażenie w wyświetlacz

5.1.6 Reaktor komora SBR2 (Sekwencyjny reaktor biologiczny) (Ob.7)

W ramach inwestycji należy przystąpić do prac związanych z demontażem całości istniejącej technologii.

Reaktor w nowo proponowanej technologii zostanie wyposażony w:

- Układ napowietrzania – membranowe dyfuzory napowietrzające
- Dekanter pływający (szt.1)
- Mieszadło zatapialne (szt.1)
- Pompa do odprowadzania osadu nadmiernego (szt.1) wraz z armaturą technologiczną

Parametry techniczne układu napowietrzania (dyfuzorów napowietrzających)

Na potrzeby inwestycji zaprojektowano system napowietrzania komory SBR2 w postaci płaskich panelów dyfuzorów membranowych. Dyfuzory winny być wykonane z odpornego na uderzenia materiału i mocowane bezpośrednio do dna, ze względu na optymalny transfer tlenu oraz brak stref martwych. Membrany winny zapewnić funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania tak, by móc wyeliminować konieczność stosowania dodatkowych elementów wyposażenia takich jak oddzielne zawory zwrotne. Membrana powinna zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, nawet w przypadku minimalnego przepływu powietrza.

Konstrukcja dyfuzora oraz sposób jego zasilania musi zapewnić stabilną pracę całego układu napowietrzania w przypadku mechanicznego uszkodzenia części membran.

Sposób montażu membrany musi zagwarantować możliwość jej wymiany, bez konieczności jednoczesnej wymiany podstaw dyfuzorów, bądź całych kompletnych dyfuzorów.

Dyfuzory w zbiorniku SBR2 zostały ułożone w sposób, który ma zagwarantować, aby jednostkowe obciążenie powietrzem dla maksymalnego obciążenia poszczególnych sekcji powietrzem nie było wyższe niż 50% wartości maksymalnej dopuszczalnej obciążenia membrany.

Przewody doprowadzające powietrze winny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy nie gorszej niż AISI 304 lub rur PE. System zamocowań powinien być wykonany ze stali klasy min. AISI 304.

Parametry techniczne dekantera

- Medium ścieki oczyszczone
- Odpływ grawitacyjny
- Stal nierdzewna AISI304L
- Odpływ DN200 system przegubowy
- Zamknięcie mechaniczne

Parametry techniczne mieszadła

- Medium ścieki komunalno-przemysłowe
- Montaż na prowadnicy
- Stal nierdzewna
- Silnik 5,5 [kW]
- Rozruch bezpośredni

Parametry techniczne pompy osadu nadmiernego

- Medium ścieki komunalno-przemysłowe
- Instalacja stacjonarna ; mokra
- Wysokość pod. 15[m]
- Przepływ 20-30 [m³/h]
- Kolano wlotowe DN80
- Wirnik podwyższona odporność na zatykanie
- Silnik 2,4 [kW]

Armatura wyposażenia pompy w postaci ; zaworu zwrotnego kulowego (szt.1.), zasuw nożowych z napędem ręcznym (szt.2.) DN80 oraz przepływomierza elektromagnetycznego DN80 (szt.1.) opomiarowującego przepływ ilości osadu do komory KTSO ułożone zostały w korytarzu technologicznym ze stałą możliwością dostępu.

Cechy eksploatacyjne zaworów zwrotnych kulowych DN80

- Kula wykonana z gumy NBR

- Korpus, pokrywa, płyta wraz z dociskiem winna być wykonana z żeliwa szarego

Cechy eksploatacyjne zasuw nożowych z napędem ręcznym DN80

- Szczelne odcięcie w świetle rurociągu zapewnione przez uszczelnienie brzegu płyty
- Boczne prowadnice zapewniające prace bez drgań oraz szumów
- Śruby wewnętrzne ze stali nierdzewnej

Cechy eksploatacyjne przepływomierza elektromagnetycznego DN80

- Wyjście przekaźnikowe
- Wykładzina: NBR
- Kołnierze oraz korpus urządzenia – stal węglowa
- Atesty PZH
- Dokładność pomiarowa 0,4% +/- mm/s
- Wyposażenie w wyświetlacz

5.1.7 Reaktor – komora tlenowej stabilizacji osadów (KTSO) (ob.8)

Do roli tlenowej stabilizacji osadu zaadoptowana zostanie zewnętrzna komora opaskowa istniejącego biobloku, nigdy dotychczas niewykorzystywana.

Zbiornik zostanie wyposażony w:

- Membranowe dyfuzory napowietrzające
- Dekanter pływający
- Pompę osadu

Układ napowietrzania komory będzie zasilany z osobnej dmuchawy (istniejącej, przeniesionej do nowej hali technologicznej). Zasilanie dmuchawy odbywać się będzie poprzez falownik z regulacją jej wydajności w zależności od poziomu osadu.

Parametry techniczne układu napowietrzania (dyfuzorów napowietrzających)

Jak w pkt. 6.1.4

Parametry techniczne dekantera

- | | |
|--------------|-------------------------|
| – Medium | ścieki oczyszczone |
| – Odpływ | grawitacyjny |
| – Stal | nierdzewna AISI304L |
| – Odpływ | DN100 system przegubowy |
| – Zamknięcie | mechaniczne |

Parametry techniczne pompy osadu

- | | |
|----------|------------------------------|
| – Medium | ścieki komunalno-przemysłowe |
|----------|------------------------------|

- Instalacja stacjonarna; mokra
- Wysokość pod. 15[m]
- Wydajność 20[m³/h]
- Kolano wlotowe DN80
- Wirnik podwyższona odporność na zatykanie
- Silnik 2,4 [kW]

Armatura wyposażenia pompy w postaci; zaworu zwrotnego kulowego oraz zasuw nożowej z napędem ręcznym ulokowana została w części budynku technicznego w pomieszczeniu prasy osadu.

Cechy eksploatacyjne zaworów zwrotnych kulowych DN80

- Kula wykonana z gumy NBR
- Korpus, pokrywa, płyta wraz z dociskiem winna być wykonana z żeliwa szarego

Cechy eksploatacyjne zasuw nożowych z napędem ręcznym DN80

- Szczelne odcięcie w świetle rurociągu zapewnione przez uszczelnienie brzegu płyty
- Boczne prowadnice zapewniające prace bez drgań oraz szumów
- Śruby wewnętrzne ze stali nierdzewnej

Cechy eksploatacyjne zasuw ON/OFF DN125

- Szczelne odcięcie w świetle rurociągu zapewnione przez uszczelnienie brzegu płyty
- Boczne prowadnice zapewniające prace bez drgań oraz szumów
- Śruby wewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej

5.1.8 Stacja dmuchaw

Stacja dmuchaw zlokalizowana zostanie w nowym miejscu, w nowoprojektowanym budynku technicznym zlokalizowanym na zbiorniku istniejącego biobloku, zgodnie z projektem budowlanym branży architektoniczno-konstrukcyjnej.

Stacja dmuchaw wyposażona zostanie w 4 dmuchawy, dwie nowe o wydajności $Q=405 \text{ m}^3/\text{h}$ i $p=600 \text{ mbar}$ oraz dwie istniejące o wydajności $6,8 \text{ m}^3/\text{min}$ każda, mocy silnika 11kW oraz nadciśnieniu 0.006Mpa. Dmuchawy te zostaną przeniesione z dotychczasowego budynku stacji dmuchaw. Dmuchawy sterowane będą przez falowniki.

Przewiduje się, że nowe dmuchawy będą pracowały jako robocze na reaktory SBR1 oraz SBR2. Jedna z istniejących dmuchaw pełnić będzie funkcję dmuchawy rezerwowej, druga zaś będzie pracowała jako dmuchawa napowietrzająca komorę stabilizacji osadu.

Parametry techniczne dmuchaw (nowo instalowanych)

- Medium powietrze

- | | |
|-----------------------------|----------|
| – Poziom hałasu bez obudowy | 91 dB(A) |
| – Poziom hałasu z obudową | 74 dB(A) |
| – Wielkość przyłącza | 80 DN |

Parametry techniczne przepustnic powietrza:

- | | |
|---|-----------------|
| – Korpus | żeliwo szare |
| – Materiał klapy | stal nierdzewna |
| – Rodzaj klapy: | centryczny |
| – Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej | |
| – Dodatkowe uszczelnienie wału poprzez pierścienie | |

5.1.9 Linia odwadniania osadu

Nowa linia osadu zostanie zlokalizowana w nowoprojektowanej hali w obrębie reaktora w pomieszczeniu odwadniania osadu. Dodatkowo pomieszczenie wyposażono zostanie w automatyczną stację dozowania.

Parametry techniczne prasy:

- | | |
|--------------------------|---|
| – Medium | osad biologiczny, stabilizowany tlenowo |
| – Wydajność masowa | G=80-120 kg.s.m./h |
| – Wydajność hydrauliczna | 15 m ³ /h |
| – Woda płuczająca | Bez konieczności, ew. niewielkie ilości do umycia prasy |

Parametry techniczne stacji dozowania:

Urządzenie winno być wykonane ze stali kwasoodpornej. Urządzenie to służy do precyzyjnego napełnienia komory zarobowej wodą i polielektrolitu w proszku, a także odpowiada za rozpuszczenie i wymieszanie składników. Stacja winna pracować w trybie automatycznym, powodującym przy tym ciągły cykl pracy przygotowania i dojrzewania roztworu.

5.1.10 Odprowadzenie ścieków oczyszczonych

Ścieki oczyszczone odprowadzane będą poprzez dekantery grawitacyjnie poprzez układ zrzutowy; zaprojektowany na ścianie reaktora SBR1. Układ wyposażony zostanie w dwa elektromagnetyczne przepływomierze, opomiarowujące ilość ścieków oczyszczonych odpływających z SBR1 i SBR2. Pierwsza fala zrzutu zawierająca osad zgromadzony w rurach i dekanterach kierowana będzie rurociągiem DN125 za pomocą zasuw z napędem ON/OFF do pompowni osadu recyrkulowanego (OB.13). Dalej systemem pomp, tłoczone będą do KTSO lub zbiornika retencyjnego lub SBR1. Czas otwarcia zasuw należy ustalić na etapie rozruchu oczyszczalni ścieków.

W trakcie pozostałego czasu trwania cyklu zrzutu ścieków oczyszczonych, oczyszczone ścieki kierowane będą wspólnym rurociągiem DN200 grawitacyjnie, do ob.15 (istniejącej studzienki ST13), a następnie grawitacyjnie, istniejącym kolektorem do odbiornika jakim jest otwarty rów.

5.1.11 Osadnik wtórny (Ob.11)

Obiekt do pozostawienia technologicznego.

Zgodnie z pkt. 5.1.10 projektu budowlanego osadnik wtórny wykorzystany będzie w trakcie trwania prac remontowych.

Osad czynny odebrany w osadniku przepływać będzie grawitacyjnie tak jak dotychczas do pompowni recyrkulacji osadu (Ob.13), z której zawracany będzie pompą zatapialną do reaktora biologicznego SBR1. W ramach inwestycji rurociąg recyrkulacji osadu należy przedłużyć do zbiornika retencyjnego oraz komory KTSO. Rurociąg należy wyposażyć w zasuwę z napędem ręcznym.

5.1.12 Pompownia osadu recyrkulowanego (Ob.13)

Obiekt do pozostawienia technologicznego. Zmiana funkcji na pompownię 1-szej fali ścieków oczyszczonych

5.1.13 Komora stabilizacji osadu (istniejąca)

Obiekt należy opróżnić i wyłączyć z eksploatacji.

5.1.14 Punkt przyjmowania osadu

Obiekt do pozostawienia technologicznego, zgodnie z dotychczasową funkcją

5.1.15 Wiata na osad

Do pozostawienia technologicznego, zgodnie z dotychczasową funkcją.

5.1.16 Zasilenie w wodę budynku technologicznego

Należy wykonać instalację wodociągową zasilaną z istniejącej zewnętrznej instalacji zlokalizowanej na działce inwestycji. Włączenie do istniejącej instalacji trójnikiem żeliwnym z kształtkami RK. Instalację zewnętrzną wykonać z rur PEHD. Przejście rur przez ścianę fundamentową jako gazoszczelne. Instalację wewnątrz budynku wykonać z rur ze stali nierdzewnej w łączonej w technologii zaprasowywanej - prowadzić po wierzchu i zaizolować przeciwwoszeniowo izolacją z wełny skalnej. Wewnątrz budynku tuż nad posadzką pomieszczenia prasy osadu należy zamontować zawory odcinające i zawór antyskażeniowy CA. Należy wykonać podejście wody do płukania wirówki oraz do sitopiaskownika. Podejście wody do płukania sitopiaskownika, z armaturą umożliwiającą spust wody na okres ujemnych temperatur.

5.1.17 Odprowadzenie ścieków

Należy wykonać instalację kanalizacji sanitarnej dla odcieków z prasy osadu oraz wpustu podłogowego do istniejącej przepompowni zlokalizowanej przed budynkiem technologicznym. Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC SN8 litych, niekarbowanych do kanalizacji zewnętrznej. Podejścia zasyfonować. Na zewnątrz na załamaniu trasy rurociągu należy zamontować prefabrykowaną studzienkę tworzywową

DN315 z zwieńczeniem klasy A15. Przejście rur przez ścianę fundamentową jako gazoszczelne.

5.1.18 Wentylacja budynku technologicznego

Dla pomieszczenia prasy osadu zaprojektowano wywiewiak grawitacyjny zintegrowany z wentylatorem. Wentylacja mechaniczna wywiewna, ma gwarantować co najmniej 5-krotną wymianę powietrza ($V_{min}=650m^3/h$). Wywiewiak zintegrowany z wentylatorem - 315/160 $n=1400(1/min)$ 0,12kW, jednofazowe. Wentylator włączany manualnie przed wejściem do pomieszczenia oraz od czujników CH₄, H₂S, NH₃. Nad wejściem zamontować sygnalizator działania wentylatora. Osiatkowany króciec kanału wentylatora (Ø160) zakończyć min. 1.0m poniżej wlotu grawitacyjnego 400x400. Przejście przez konstrukcję ocieplić wełną skalną gr. min 5cm w otulinie z folii aluminiowej gr. 0,5mm. Kanały wykonać z blachy stalowej nierdzewnej. Kompensacja powietrza nawiewnikami okiennymi oraz z pomieszczenia dmuchaw kratka kompensacyjna z zwrotnym zabezpieczeniem przepływu.

Dla pomieszczenia rozdzielnic zaprojektowano wywiewiak grawitacyjny zintegrowany z wentylatorem $V_{min}=250m^3/h$. Wywiewiak zintegrowany z wentylatorem - 315/160 $n=900(1/min)$ 0,09kW, jednofazowe uruchamianie wentylatora po przekroczeniu temperatury 35° w pomieszczeniu. Osiatkowany króciec kanału wentylatora (Ø160) zakończyć min. 1.0m poniżej wlotu grawitacyjnego 400x400. Przejście przez konstrukcję ocieplić wełną skalną gr. min 5cm w otulinie z folii aluminiowej gr. 0,5mm. Kanały wykonać z blachy stalowej nierdzewnej. Kompensacja powietrza poprzez otwory w drzwiach oraz z pomieszczenia dmuchaw kratka kompensacyjna z zwrotnym zabezpieczeniem przepływu.

W pomieszczeniu dmuchaw oraz korytarzu technologicznym należy zamontować dachowe wywiewiaki o średnicy DN160. Wywiewiaki winny być atestowane wykonane z stali nierdzewnej kwasoodpornej na typowych systemowych podstawach dachowych bez tłumików, z tacą odciekową, siatką przeciw owadom. Kompensacja powietrza nawiewnikami okiennymi oraz kanałem typu „Z” z blachy stalowej nierdzewnej.

5.1.19 UWAGI ogólne do pozostałej części armatury

Na rurociągach oraz kolektorach zostaną zainstalowane przepustnice oraz zasuwy z napędem ręcznym i elektrycznym typu ON/OFF oraz regulacyjną z kontrolą położenia.

Rurociągi winny być wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304 lub wyższej. Elementy połączeniowe stal gat. A2. Rurociągi technologiczne oraz kształtki można wykonać z tworzywa rur PEHD SDR17 PE 100 odpowiednio dla średnic metodą zgrzewania doczołowego, kołnierze projektuje się jako luźne, przetłaczane, stal AISI 304, łączone na śruby stal gat. A2 Połączenia rur oraz kształtek należy zrealizować metodą spawania w technologii TIG.

Rurociągi na zewnątrz prowadzone nad ziemią montować jako rurociągi preizolowane. Ocieplone otuliną z pianki poliuretanowej zabezpieczone na zewnątrz sprefabrykowanym płaszczem ze blachy nierdzewnej lub aluminiowej połączonych za pomocą nitów.

Przepływomierze umieszczone poza halą technologiczną należy montować z kablem grzewczym. Zasuwy zamontowane na zewnątrz należy zamawiać z grzałką antykondensacyjną.

Oczyszczalnię ścieków należy wyposażyć w żurawie przenośne służące do obsługi urządzeń oczyszczalni. Żuraw ma charakteryzować się łatwością montażu i demontażu. W tym celu, w miejscu pracy żurawia tzn. przy każdym napędzie zatapialnym należy zamontować stopę pod żurawik. Żuraw ma być wyposażony we wciągarkę ręczną samohamowną z korbą bezpieczeństwa liną kwasoodporną.

Należy dostarczyć żurawiki:

- Pompownia główna –jeden żurawik przenośny – udźwig 150 kg
- Pompownia odcieków i ścieków dowożonych –jeden żurawik przenośny – udźwig 150 kg
- Zbiornik retencyjny i KTSO –jeden żurawik przenośny udźwig 150 kg
- SBR1 – jeden żurawik przenośny udźwig 150 kg
- SBR2 – jeden żurawik przenośny udźwig 150 kg

Dodatkowo należy dostarczyć na oczyszczalnię ścieków żurawik z wciągarką elektryczną o udźwigu 500 kg na podest techniczny na reaktorze przy projektowanej hali.

6 Etapowanie realizacji prac

Przebieg prac odbywać się będzie na czynnym obiekcie bez przerw w oczyszczaniu ścieków. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa oraz prowadzić prace pod nadzorem technologa. Realizację prac należy prowadzić etapowo. Wykonanie robót nie wymaga wykonywania robót tymczasowych za wyjątkiem prac remontowych pompowni głównej oraz przełożenia istniejącego kolektora dmuchaw do pracującego reaktora.

Prace należy wykonywać w etapach:

1. ułożenie nowych rurociągów tłocznych pomiędzy pompownią główną a oczyszczalnią.
2. demontaż istniejącej nieczynnej technologii na reaktorze
3. wykonanie tymczasowego kolektora powietrza do istniejącego reaktora poza obrębem wykonywania prac budowlanych wraz z włączeniem go do systemu napowietrzania
4. prace przygotowawcze ogólnobudowlane w obrębie realizowanej nowej hali technologicznej
5. prace przygotowawcze ogólnobudowlane w reaktorze SBR2
6. prace budowlane:
 - realizacja hali technologicznej
 - wydzielenie zbiornika retencyjnego wraz z wykonaniem płyty posadowionej na koronie zbiornika, pod instalację sitopiaskownika
 - wydzielenie komory tlenowej stabilizacji osadu
7. montaż technologii:
 - montaż technologii zbiornika retencyjnego (OB.5)
 - montaż technologii linii instalacji sitopiaskownika (OB.4)

- montaż technologii reaktora SBR2 (OB.7)
 - montaż technologii komory zrzutowej (OB.14)
 - montaż technologii i urządzeń w komorze KTSO (OB.8)
 - montaż technologii i urządzeń na hali technologicznej
8. roboty elektryczne w obrębie całości obiektu oczyszczalni wraz z montażem rozdzielnic elektrycznych
 9. roboty elektryczne związane z wykonaniem linii zasilającej pomiędzy rozdzielcą xxx, przy stacji trafo a nową rozdzielnicą technologiczną RTE
 10. roboty elektryczne w obrębie stacji trafo (wymiana transformatora i rozdzielnicy) – zasilanie z istniejącego agregatu prądotwórczego istniejącej rozdzielnicy w budynku technicznym
 11. włączenie zasilania z nowej rozdzielnicy rozdzielnic technologicznych, nowej RTE i istniejącej rozdzielnicy w budynku technicznym
 12. prace remontowe pompowni głównej:
 - wykonanie instalacji tymczasowej pompowania ścieków na czas remontu pompowni
 - prace demontażowe
 - prace budowlane remontowe
 - montaż technologii
 13. próby techniczne urządzeń na nowych obiektach (rozruch mechaniczny i hydrauliczny) linia sitopiaskownika, zbiornik retencyjny i układ podawania ścieków na SBR1 (rurociąg wyprowadzony poza halę technologiczną)
 14. włączenie pompowni głównej wraz z nowym kolektorem tłocznym ścieków surowych poprzez linię sitopiaskownika, zbiornik retencyjny do istniejącego reaktora lub SBR2 w przypadku jego gotowości
 15. poprowadzenie opróżniania zbiornika reaktora przepływowego przez linię sitopiaskownika zbiornika retencyjnego i skierowanie ich na reaktor SBR2. W tym czasie ścieki oczyszczone należy kierować poprzez otwarcie zasuwy 7ZR1 na osadnik wtórny i dalej do studzienki ST13 (ob.15) istniejącym układem. W trakcie remontu zbiornika przeznaczonego na SBR1 proces należy prowadzić jako układ wspomagany osadnikiem wtórnym.
 16. włączenie do pracy komory KTSO i linii odwadniania osadu
 17. remont zbiornika SBR1 (OB.6)
 - prace oczyszczające zbiornik i demontaż zbędnych urządzeń w SBR1 (OB6)
 - prace konserwacyjne zbiornika
 - montaż technologii
 18. próby mechaniczne i hydrauliczne zbiornika SBR1
 19. włączenie zbiorników SBR1 i SBR2 do normalnego cyklu pracy, odłączenie osadnika wtórnego
 20. opróżnienie i prace konserwacyjne osadnika wtórnego
 21. opróżnienie i prace konserwacyjne istniejącego zbiornika stabilizacji osadu
 22. likwidacja istniejącego piaskownika
 23. demontaż pozostałych urządzeń w istniejącym budynku technicznym
 24. roboty drogowe, remontowe budynku technicznego i zagospodarowania terenu
 25. pełny rozruch technologiczny
 26. szkolenia, prace dokumentacyjne

7 Uwagi realizacyjne

Montaż i uruchomienia urządzeń należy prowadzić zgodnie z instrukcjami obsługi i wytycznymi producentów. Pokrycia konserwacyjne remontowanych powierzchni należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producentów. W okresie prowadzonych prac remontowych wielkości działki zajętej na potrzeby budowy nowych obiektów nie ulegnie zwiększeniu.

8 Wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP i PPOŻ

- Rękawice ochronne
- Okulary ochronne
- Hełmy ochronne
- Fartuchy ochronne
- Koła ratunkowe z linką
- Bosaki
- Szelki i pasy bezpieczeństwa
- Gaśnice proszkowe