

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1. WSTĘP	3
1.1. Inwestor	3
1.2. Przedmiot i zakres opracowania.....	3
1.3. Podstawy formalno-prawne i merytoryczne opracowania	3
2. LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	4
3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	5
4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE.....	6
5. ODBIORNIK.....	6
II. ANALIZA ROZWIĄZAŃ.....	6
1. BILANS ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW	6
2. OPIS PROJEKTOWANEJ TECHNOLOGII OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	10
3. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE	15
4. DOBÓR URZĄDZEŃ.....	16
5. PROPONOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNO – TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	25
5.1. Opis likwidacji obiektów starej oczyszczalni ścieków	25
5.2. Opis obiektów projektowanych	31
5.2.1. Budynek urządzeń mechanicznego podczyszczania ścieków... 31	
5.2.2. Pompownia główna	33
5.2.3. Komory predenitryfikacji i defosfatacji biologicznej	34
5.2.4. Komora rozdziału ścieków surowych	36
5.2.5. Blok biologiczny	37
5.2.6. Komory tlenowej stabilizacji osadu	41
5.2.7. Pompownia recyrkulacyjna osadu	44
5.2.8. Pompownia ścieków oczyszczonych	46
5.2.9. Komora pomiarowa	47
5.2.10. Magazyn osadu	48
5.2.11. Budynek techniczny.....	48
5.2.12. Budynek socjalny.....	52
5.2.13. Studnia wodomierzowa	53
5.2.14. Wylot do odbiornika	53
5.2.15. Sieci technologiczne	53
5.2.16. Studzienki rewizyjne	57
5.3. Próba szczelności sieci wodociągowej	58
5.4. Płukanie i dezynfekcja	59
5.5. Próba szczelności przewodów kanalizacyjnych	60
5.6. Układ drogowy	60
5.7. Odwodnienie terenu	60
6. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	61
6.1. Branża konstrukcyjna	61
6.2. Branża drogowy.....	61
6.3. Branża elektryczna / automatyka.....	61
6.4. Instalacje sanitarne	67
6.5. Zieleń	67
III. WNIOSKI KOŃCOWE	67

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Wykaz właścicieli działek..... załącznik nr 1
2. Obliczenia komputerowe części biologicznej
oczyszczalni ścieków..... załącznik nr 2

SPIS TABEL

1. Prognoza bilansu ścieków - pogoda sucha..... tabela nr 1
2. Prognoza bilansu ścieków - pogoda deszczowa..... tabela nr 2
3. Prognoza bilansu ładunków zanieczyszczeń..... tabela nr 3

SPIS RYSUNKÓW

1. Plan orientacyjny, skala 15 000..... rys. nr 1
2. Projekt zagospodarowania terenu, skala 1: 500.....rys. nr 2
3. Projekt zagospodarowania terenu – plansza koordynacyjna,
skala 1: 500..... rys. nr 2a
4. Projekt zagospodarowania terenu – plan orientacyjny,
skala 1: 500.....rys. nr 2b
5. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków..... rys. nr 3
6. Profil podłużny przez oczyszczalnię – cz. ściekowa.....rys. nr 4
7. Profil podłużny przez oczyszczalnię – cz. osadowa..... rys. nr 5
8. Budynek urządzeń mechanicznego podczyszczania ścieków,
skala 1:50..... rys. nr 6
9. Budynek socjalny, skala 1:50..... rys. nr 7
10. Budynek techniczny, skala 1:50..... rys. nr 8
11. Komory predenitryfikacji i defosfatacji, skala 1:50.....rys. nr 9
12. Blok biologiczny - rzut, skala 1:50..... rys. nr 10
13. Blok biologiczny – przekrój A-A, skala 1:50..... rys. nr 11
14. Blok biologiczny – przekrój B-B, skala 1:50.....rys. nr 12
15. Pompownia recyrkulacyjna osadu, skala 1:50..... rys. nr 13
16. Komora tlenowej stabilizacji osadów, skala 1:50..... rys. nr 14
17. Magazyn osadu odwodnionego, skala 1:100..... rys. nr 15
18. Komora pomiarowa, skala 1:25.....rys. nr 16
19. Studnia wodomierzowa, skala 1:25..... rys. nr 17
20. Zbiornik na koagulant, skala 1:25..... rys. nr 18
21. Studzienka rewizyjna Ø1000 – rys. powtarzalny, skala 1:25.....rys. nr 19
22. Studzienka rewizyjna Ø625 – rys. powtarzalny, skala 1:25.....rys. nr 20
23. Pompownia główna..... rys. nr 21
24. Pompownia ścieków oczyszczonych..... rys. nr 22
25. Studzienka rozprężna Ø1000 – karta katalogowa, skala 1:25... rys. nr 23
26. Profile podłużne rurociągów międzyobiektowych,
skala 1:500.....rys. nr 24-27

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. WSTĘP

1.1. Inwestor

Inwestorem jest Gmina Nowogrodzic
ul. Rynek 1, 59-730 Nowogrodzic

Beneficjentem jest Hydro-Tech Sp. z o.o.
ul. Młyńska 3a, 59-730 Nowogrodzic

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy i budowy oczyszczalni ścieków w m. Nowogrodzic.

Integralną częścią dokumentacji są następujące opracowania branżowe:

- cz. architektoniczno - konstrukcyjna,
- cz. elektryczna i automatyka,
- cz. drogowa,
- cz. sanitarna,
- cz. geotechniczna,
- opracowania kosztowe (przedmiary robót).

1.3. Podstawy formalno-prawne i merytoryczne opracowania

Podstawą opracowania jest:

- umowa zawarta pomiędzy Inwestorem Gminą Nowogrodzic, a ESKO Przedsiębiorstwo Inżynierii Środowiska s.c. A. Baczmański, B. Baczmańska, ul. Obywatelska 1, Zielona Góra.
- matryca planu sytuacyjno – wysokościowego terenu oczyszczalni w skali 1:500.
- dokumentacja geologiczno-inżynierska dla oczyszczalni ścieków w m. Nowogrodzic, opracowana przez Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne we Wrocławiu, 1970r.
- dokumentacja geotechniczna pod projektowaną oczyszczalnię ścieków w Nowogrodźcu, opracowana przez firmę „GEOEKO” w Drzonkowie, grudzień 2008r.
- dokumentacja geologiczna dla rozpoznania warunków hydrogeologicznych w związku z projektowanym odwodnieniem wykopu budowlanego pod projektowaną oczyszczalnię ścieków w Nowogrodźcu, opracowana przez firmę „GEOEKO” w Drzonkowie, luty 2009r.
- koncepcja przebudowy i budowy oczyszczalni ścieków w Nowogrodźcu opracowana przez ESKO Przedsiębiorstwo Inżynierii Środowiska sp. z o.o., listopad 2008r.,

- wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania terenu (uchwała nr XXI/225/96 Rady Gminy i Miasta Nowogrodzic z dnia 18 września 1996 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Nowogrodźca),
- wizje lokalne w terenie.
- katalogi i informacje producentów i dostawców zastosowanych urządzeń.
- obowiązujące przepisy i normatywy.

2. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w m. Nowogrodzic, w powiecie bolesławieckim, w województwie dolnośląskim. Obiekty projektowanej oczyszczalni ścieków zlokalizowane są w miejscu istniejącej oczyszczalni ścieków, na działkach nr 2, 3 i 199/2, obręb III, które są własnością gminy Nowogrodzic. Istniejący rurociąg ścieków oczyszczonych (przewidziany do remontu metodą bezwykopową) wraz z istniejącym wylotem do rzeki (przewidzianym do remontu) zlokalizowane są na działkach nr 1, obręb III (własność: Klecha Bartosz, ul. Młyńska 1 59-730 Nowogrodzic) oraz 206, obręb I będącej w zarządzie Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej we Wrocławiu Nadzoru Wodnego w Zgorzelcu.

Lokalizacja inwestycji jest zgodna z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Nowogrodzic (uchwała nr XXI/225/96 Rady Gminy i Miasta Nowogrodzic z dnia 18 września 1996 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Nowogrodźca).

Teren przeznaczony pod oczyszczalnię oddalony jest od najbliższej zabudowy ok. 250m na wschód oraz ok. 150m na północ, natomiast bezpośrednio sąsiedztwo stanowią grunty rolne. Teren oczyszczalni jest wyniesiony ok. 3,0m ponad poziom starorzecza, którego rzędna stanowi 189,15 m n.p.m. Okresowo teren starorzecza jest zalewany do rzędnej 191,10 m n.p.m. Teren działki jest zagospodarowany i ogrodzony i posiada utwardzoną drogę dojazdową. Rzędna wysokościowa terenu istniejącego wynosi średnio 192,50 m n.p.m.

Posadowienie istniejącej oczyszczalni ścieków na nasypie (ok. 3,0m ponad poziom starorzecza rzeki Kwisy) zabezpieczyło istniejącą oczyszczalnię przed zalaniem nawet podczas największych stanów wody w rzece Kwisie, stąd nie wprowadzono zmian w zabezpieczeniu przeciwpowodziowym przebudowywanej oczyszczalni ścieków.

Odprowadzanie ścieków oczyszczonych z oczyszczalni nie będzie możliwe w momencie, gdy poziom lustra wody w rzece osiągnie poziom zwierciadła ścieków w osadniku wtórnym. Taka sytuacja może wystąpić jedynie podczas powodzi stulecia, podczas której cały teren oczyszczalni, jak i większa część miasta zostaną zalane uniemożliwiając pracę całego systemu kanalizacyjnego w mieście.

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Ścieki do istniejącej oczyszczalni doprowadzone są obecnie systemem kanalizacji rozdzielczej i ogólnospławnej z terenu stanowiącego około 1/3 obszaru miasta. Obecnie do oczyszczalni nie doprowadzane są ścieki przemysłowe, powstające na terenie SSEMP w m. Wykroty. Ścieki sanitarne z w/w obszaru dowożone są do oczyszczalni taborem asenizacyjnym.

Z pozostałych miejscowości gminy i z pozostałego obszaru m. Nowogrodziec ścieki odprowadzane są do:

- osadników bezodpływowych, z których wywożone są taborem asenizacyjnym na oczyszczalnię ścieków,
- ziemi lub odbiorników wodnych – rzeki, potoki i rowy (bezpośrednio lub po podczyszczeniu).

Istniejąca oczyszczalnia ścieków została zaprojektowana na przepustowość $Q_{d\dot{s}r} = 589 \text{ m}^3/\text{d}$ i obciążenie 2600 RLM. Obecnie na terenie oczyszczalni znajdują się następujące obiekty:

a) część mechaniczna:

- sito kanałowe,
- punkt zlewny,
- pompownia,
- osadniki wstępne poziome (2szt.),
- koryto pomiarowe.

b) część biologiczna i osadowa:

- staw stabilizacyjny w formie rowu cyrkulacyjnego,
- osadniki wtórne,
- laguny osadowe

c) obiekty towarzyszące:

- pawilon socjalny - barak,
- budynek sieci trafo,
- sieci technologiczne i międzyobiektywne,
- utwardzone drogi place.

Obecnie ścieki na oczyszczalnię doprowadzone są z terenu miasta Nowogrodziec kanałem grawitacyjnym k0,4m. Do oczyszczalni dowożone są również taborem asenizacyjnym ścieki z innych miejscowości należących do gminy. Ścieki doprowadzane do oczyszczalni kierowane są na część mechaniczną oczyszczalni tj. sito kanałowe. Dalej ścieki kierowane są na osadnik wstępny, a następnie na część biologiczną i osadową oczyszczalni tj. do komory osadu czynnego w formie rowu cyrkulacyjnego. Ścieki oczyszczone kierowane są na osadniki wtórne, a stamtąd poprzez urządzenie

pomiarowe doprowadzane są kanałem grawitacyjnym k400 do odbiornika. Osad nadmierny podawany jest na laguny osadowe. Oczyszczalnia ścieków nie posiada aktualnego pozwolenia wodno-prawnego na wprowadzenie ścieków oczyszczonych do rzeki Kwisy.

Stan techniczny istniejących obiektów

Stan techniczny obiektów technologicznych oczyszczalni jest bardzo zły. Odnosi się to zarówno do budowli jak i zastosowanych urządzeń. Ponadto istniejące rozwiązania technologiczne nie spełniają aktualnie obowiązujących przepisów polskich i UE w zakresie oczyszczania ścieków i przeróbki osadów. Mając powyższe na uwadze uznano, iż należy zrezygnować z dalszej przebudowy i rozbudowy istniejących obiektów na rzecz ich likwidacji i budowy nowych obiektów wg nowoczesnych standardów jakościowych, technicznych i technologicznych. Pozwoli to w ostateczności na obniżenie kosztów budowy oczyszczalni, wybudowanie obiektu o większej pewności działania i niższych kosztach eksploatacji.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Dokumentacja geotechniczna pod projektowaną oczyszczalnię ścieków w m. Nowogrodzic, gm. Nowogrodzic, stanowi odrębne opracowanie.

5. ODBIORNIK

Ścieki oczyszczone odprowadzane są kanałem grawitacyjnym o średnicy $d = 400$ mm do odbiornika, którym jest rzeka Kwisa w km 56+470, na prawym brzegu rzeki. Właścicielem rzeki jest Skarb Państwa, a administratorem Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu, Nadzór Wodny w Zgorzelcu. Kanał zakończony jest wylotem żelbetowym z klapą zwrotną (obecnie zdemontowaną).

II. ANALIZA ROZWIĄZAŃ

1. Bilans ścieków i ładunków

Założenia wstępne

Oczyszczalnia ścieków będzie docelowo oczyszczała ścieki bytowo-gospodarcze z całego obszaru gminy oraz obszaru Specjalnej Strefy Ekonomicznej Małej Przedsiębiorczości zlokalizowanej w zachodniej części gminy.

Ścieki doprowadzone będą do oczyszczalni systemem ciśnieniowym. Ponadto przewiduje się dowożenie do oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych wozami asenizacyjnymi.

Prognozę bilansu ścieków dla pogody suchej i deszczowej sporządzono na podstawie informacji zawartych w Studium Wykonalności dla przedsięwzięcia pod nazwą: „Rozwiązanie gospodarki wodno – ściekowej w Gminie Nowogrodziec” oraz prognozy liczby odbiorców indywidualnych w latach 2008-2032.

Szczegółowe obliczenia prognozy liczby odbiorców indywidualnych w latach 2008-2032 został przedstawiony w koncepcji przebudowy i budowy oczyszczalni ścieków w Nowogrodźcu opracowanej przez ESKO Przedsiębiorstwo Inżynierii Środowiska Sp. z o.o., w listopadzie 2008r.

Do wymiarowania oczyszczalni jako miarodajne przyjęto dane z prognozy na rok 2015.

Bilans ustalono przy następujących założeniach:

- ◆ ilości mieszkańców – 12 014 M,
- ◆ zużycie jednostkowe – 76 l/Md – stan obecny , 104 l/Md - stan docelowy,
- ◆ ścieki przemysłowe – 66 400 m³/rok,
- ◆ ilość ścieków dowożonych – 7 080 m³/rok,
- ◆ współczynnik nierównomierności dobowej – 1,40
- ◆ współczynnik nierównomierności godzinowej dla pogody suchej i deszczowej - 2,25

Założenia do bilansu ładunków zanieczyszczeń przy pogodzie suchej

Założone wartości jednostkowych ładunków przedstawiono w tabeli poniżej:

WSKAŹNIK	JEDNOSTKA	Wartość
ŁjBZT5	g O ₂ /Md	60
ŁjCzZT	g O ₂ /Md	120
ŁjNog	g Nog./Md	12
ŁjPog	g Pog./Md	3
Łjzaw	g zaw./Md	65

Założenia do bilansu ładunków zanieczyszczeń przy pogodzie deszczowej

Założone wartości jednostkowych ładunków w wodach deszczowych przedstawiono w tabeli poniżej:

WSKAŹNIK	JEDNOSTKA	Wartość
ŁjBZT5	g O ₂ /m ³	75
ŁjCzZT	g O ₂ /m ³	200
ŁjNog	g Nog./m ³	20
ŁjPog	g Pog./m ³	3
Łjzaw	g zaw./m ³	150

Poniżej przedstawiono prognozowe wartości bilansu ilościowego ścieków oraz ładunków zanieczyszczeń na rok 2015:

POGODA SUCHA:

Prognoza bilansu ilościowego ścieków

Na podstawie obliczeń demograficznych oraz danych z SIWZ przyjęto przepustowość projektowanej oczyszczalni:

$$Q_{d\acute{s}r} = 1636,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d\text{max}} = 2242,3 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h\text{max}} = 203,8 \text{ m}^3/\text{h} = 56,6 \text{ l/s}$$

Łączna liczba mieszkańców skanalizowanych po realizacji projektu – 12 014.

Prognoza bilansu ładunków zanieczyszczeń

Ładunki poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń doprowadzone do oczyszczalni:

$$\text{Ł}_{\text{BZT5}} = 908,0 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$\text{Ł}_{\text{Nog}} = 192,0 \text{ kg Nog}/\text{d}$$

$$\text{Ł}_{\text{Pog}} = 38,0 \text{ kg Pog}/\text{d}$$

$$\text{Ł}_{\text{ChZT}} = 1817,0 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$\text{Ł}_{\text{zaw}} = 984,0 \text{ kg zaw}/\text{d}$$

Stężenia zanieczyszczeń ścieków surowych dopływających do oczyszczalni wynoszą:

$$S_{\text{BZT5}} = 550 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

$$S_{\text{Nog}} = 110,3 \text{ g Nog}/\text{m}^3$$

$$S_{\text{Pog}} = 23,0 \text{ g Pog}/\text{m}^3$$

$$S_{\text{CzZT}} = 1101 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

$$S_{\text{zaw}} = 596 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

POGODA DESZCZOWA:

Prognoza bilansu ilościowego ścieków

Na podstawie obliczeń demograficznych oraz danych z SIWZ przyjęto przepustowość projektowanej oczyszczalni:

$$Q_{d\acute{s}r} = 1636,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{dmax} = 2475,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 224,0 \text{ m}^3/\text{h} = 62,2 \text{ l/s}$$

Łączna liczba mieszkańców skanalizowanych po realizacji projektu – 12 014.

Prognoza bilansu ładunków zanieczyszczeń w wodach deszczowych

Ładunki poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w wodach deszczowych doprowadzone do oczyszczalni:

$$L_{BZT5} = 38,0 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$L_{Nog} = 10,0 \text{ kg Nog/d}$$

$$L_{Pog} = 2,0 \text{ kg Pog/d}$$

$$L_{ChZT} = 100,0 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$L_{zaw} = 75,0 \text{ kg zaw/d}$$

Prognoza bilansu ładunków zanieczyszczeń w ściekach surowych i wodach deszczowych

Ładunki poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach surowych i wodach deszczowych doprowadzone do oczyszczalni:

$$L_{BZT5} = 946,0 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$L_{Nog} = 192,0 \text{ kg Nog/d}$$

$$L_{Pog} = 39,0 \text{ kg Pog/d}$$

$$L_{ChZT} = 1917,0 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$L_{zaw} = 1059,0 \text{ kg zaw/d}$$

Stężenia zanieczyszczeń ścieków surowych i deszczowych dopływających do oczyszczalni wynoszą:

	co odpowiada RLM:
$S_{BZT5} = 573 \text{ g O}_2/\text{m}^3$	RLM = 15 767
$S_{Nog} = 116,4 \text{ g Nog}/\text{m}^3$	RLM = 16 000
$S_{Pog} = 23,6 \text{ g Pog}/\text{m}^3$	RLM = 13 000
$S_{CzZT} = 1162 \text{ g O}_2/\text{m}^3$	RLM = 16 000
$S_{zaw} = 642 \text{ g O}_2/\text{m}^3$	RLM = 16 292

BILANS ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ

Po analizie powyższych prognoz do obliczeń przepustowości projektowanej oczyszczalni ścieków przyjęto dane z SIWZ:

$$Q_{d\acute{s}r} = 1650,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{dmax} = 2232,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 230,0 \text{ m}^3/\text{h} = 63,9 \text{ l/s}$$

Równoważna liczba mieszkańców – 16.000 RLM,

co odpowiada prognozowemu bilansowi ścieków i ładunków zanieczyszczeń dla roku 2015.

Jakość ścieków na odpływie

Wymagania jakości ścieków oczyszczonych reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska. Według tego Rozporządzenia w ściekach oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni o przepustowości od 15 000 do 99 999 RLM stężenie podstawowych zanieczyszczeń nie powinno przekraczać następujących wartości:

$$\text{BZT}_5 \leq 15 \text{ g/m}^3$$

$$\text{ChZT} \leq 125 \text{ g/m}^3$$

$$\text{Zaw.} \leq 35 \text{ g/m}^3$$

$$\text{Azot ogólny} \leq 15 \text{ g/m}^3$$

$$\text{Fosfor ogólny} \leq 2 \text{ g/m}^3$$

2. Opis projektowanej technologii oczyszczalni ścieków

Projektowana oczyszczalnia ścieków jest oczyszczalnią mechaniczno - chemiczno - biologiczną z osadem denitryfikująco - nitryfikującym i symultanicznym strącaniem fosforu solami żelaza. Oczyszczalnia składa się z części ściekowej i części osadowej.

W projekcie przyjęto następujący zakres rzeczowy:

➤ obiekty istniejące do likwidacji:

a) część mechaniczna:

- sito kanałowe,
- punkt zlewny,
- pompownia,
- osadniki wstępne poziome (2szt.),
- koryto pomiarowe.

- b) część biologiczna i osadowa:
- staw stabilizacyjny w formie rowu cyrkulacyjnego,
 - osadniki wtórne,
 - laguny osadowe
- c) obiekty towarzyszące:
- pawilon socjalny - barak,
 - sieci technologiczne i między-obiektowe,
 - utwardzone drogi place.

➤ obiekty projektowane:

- a) budynek urządzeń do mechanicznego podczyszczania ścieków, wykonany w technologii tradycyjnej, w którym przewidziano lokalizację następujących urządzeń:
- sito-piaskownik, $Q = 70 \text{ l/s}$ – 1 szt ,
 - automatyczna zlewnia ścieków dowożonych,
- b) przepompownia główna,
- c) komora zasuw,
- d) komory predenitryfikacji i defosfatacji biologicznej,
- e) zbiornik na koagulant,
- f) komora rozdziału,
- g) komory osadu czynnego w kształcie pierścienia zintegrowane z osadnikami wtórnymi radialnymi – 2 szt.,
- h) pompownia ścieków oczyszczonych do płukania prasy,
- i) komora pomiarowa wyposażona w zwężkę Venturiego oraz urządzenie do elektromagnetycznego pomiaru przepływu (poprzez pomiar stanu napełnienia w kanale) – sygnał pomiarowy kierowany będzie do dyspozytorni,
- j) pompownia recyrkulacyjna osadu,
- k) wyniesione komory stabilizacji tlenowej i zagęszczania osadów– 2 szt.,
- l) budynek techniczny, wykonany w technologii tradycyjnej, w którym przewidziano lokalizację następujących pomieszczeń:
- pomieszczenie na przyczepę,
 - halę mechanicznego odwadniania i zagęszczania osadu z instalacją do wapnowania osadu w celu jego higienizacji oraz instalacją dawkowania koagulantu,
 - halę dmuchaw,
 - kotłownię,
 - magazyn,
 - pomieszczenie agregatu prądotwórczego.
- m) silos do magazynowania i dawkowania wapna,
- n) magazyn osadu odwodnionego,
- o) budynek socjalny wykonany w technologii tradycyjnej,
- p) budynek garażowy,
- q) studnia wodomierzowa,
- r) kanały i rurociągi między-obiektowe,
- s) kable zasilające, sterownicze i sygnalizacyjne,
- t) drogi i place manewrowe,

- u) ogrodzenie,
- v) oświetlenie,
- w) zieleni ochronna.

Opis pracy oczyszczalni

Ścieki sanitarne z miasta i pozostałych miejscowości gminy Nowogrodziec doprowadzane będą na teren oczyszczalni projektowanym rurociągiem tłocznym (wg opracowania kanalizacji sanitarnej w gm. Nowogrodziec). Do czasu wybudowania kanalizacji sanitarnej w m. Nowogrodziec przewiduje się budowę, na terenie oczyszczalni ścieków, tymczasowej przepompowni ścieków przetłaczającej ścieki dopływające do oczyszczalni istniejącym kanałem grawitacyjnym k0,4m do projektowanej studzienki rozprężnej przed sito-piaskownikiem. Oprócz tego do oczyszczalni dowożone będą ścieki z osadników bezodpływowych z miejscowości nie skanalizowanych. Ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi kierowane będą do automatycznej zlewni ścieków dowożonych, zlokalizowanej w budynku urządzeń do mechanicznego podczyszczania ścieków i dalej wraz ze ściekami dopływającymi do oczyszczalni kierowane będą do sito-piaskownika.

Zatrzymane skratki i piasek na sito-piaskowniku gromadzone będą w sposób hermetyczny w kontenerach na odpadki i wywożone na składowisko odpadów.

Po wstępnym mechanicznym podczyszczeniu ścieki kierowane będą grawitacyjnie do pompowni głównej, skąd przetłoczone zostaną do komory predenitryfikacji biologicznej, a następnie komory defosfatacji. Jest to obiekt monolityczny, pierścieniowy, o konstrukcji żelbetowej. Część wewnętrzna pierścienia pełni funkcję komory predenitryfikacji, natomiast część pierścieniowa funkcję komory defosfatacji. Obie komory wyposażone są w mieszadła zanurzalne. Strącanie fosforu, w komorze defosfatacji, wspomagane będzie wskutek dawkowania symultanicznego soli żelaza trójwartościowego lub soli glinu. Koagulant wprowadzany będzie bezpośrednio do komory defosfatacji. Z komory defosfatacji ścieki zostaną grawitacyjnie skierowane, w I etapie na jeden blok biologiczny, w II etapie na dwa bloki biologiczne. Równomierny rozdział ścieków na dwa bloki nastąpi w komorze rozdziału, stanowiącej element komory defosfatacji. Komorę rozdziału, ze stali nierdzewnej, zaprojektowano w kształcie pionowego walca, z wewnętrznym cylindrem, wyposażonego w krawędzie przelewowe. Wprowadzenie ścieków zaprojektowano od dołu komory. Ścieki przelewać się będą do koryta przelewowego, skąd rozprowadzone zostaną na dwa ciągi technologiczne.

Każdy blok biologiczny zaprojektowano jako obiekt okrągły, żelbetowy z wydzielonym w układzie pierścieniowym osadnikiem wtórnym pionowym (część centralna) oraz komorą osadu czynnego (na pierścieniu). W komorze osadu czynnego w układzie cyrkulacyjnym wydzielone są dwie strefy: niedotleniona (denitryfikacji) – zajmująca ok. 2/3 całej pojemności i strefa tlenowa (nitryfikacji) – zajmująca ok. 1/3 całej pojemności. Komora ta wyposażona będzie w system napowietrzania drobnopęcherzykowego oraz w dwa mieszadła zanurzane. W komorach zachodzi redukcja węgla organicznego i azotu. Ścieki oczyszczone z komór biologicznych kierowane są

do zablokowanych z nimi osadników wtórnych (część centralna). Zgarniany do centralnie położonego leja osadowego za pomocą zgarniaczy osad będzie grawitacyjnie odprowadzany do pompowni recyrkulacyjnej osadu, skąd dalej, przy pomocy zasuw z napędem elektrycznym nastąpi jego rozdział i część ścieków i osadów kierowana będzie jako osad nadmierny do komór stabilizacji tlenowej osadu, a część jako osad recyrkulowany zawracany będzie do komory predenitryfikacji. Ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego odprowadzane będą poprzez komorę pomiarową ze zwężką Venturiego oraz istniejący wylot żelbetowy do odbiornika.

Na kanale odpływowym zaprojektowano studzienkę betonową, w której zamontowano pompy zanurzalne podające ścieki oczyszczone do płukania prasy.

Przeróbka osadów odbywać się będzie w następującym ciągu technologicznym: osadnik wtórny, komora stabilizacji i zagęszczania grawitacyjnego osadów, prasa do zagęszczania i odwadniania osadów, higienizacja. Osad ustabilizowany z komór tlenowej stabilizacji osadu będzie doprowadzony na zagęszczacz mechaniczny zintegrowany z prasą taśmową, znajdującą się w hali odwadniania i zagęszczania osadu za pomocą pompy do osadów, wchodzącej w skład osprzętu prasy. Oprócz pompy prasa będzie wyposażona w urządzenie do przygotowania i dawkowania polielektrolitu oraz przenośnik ślimakowy do osadu odwodnionego.

Osad ustabilizowany tlenowo i mechanicznie odwodniony przewiduje się skierować do rolniczego, przyrodniczego lub gospodarczego wykorzystania. W tym celu użytkownik oczyszczalni na etapie jej przebudowy w ramach przedmiotowej inwestycji (prac budowlano-montażowych) rozpocznie procedurę przygotowawczą związaną z przyszłym wykorzystaniem osadu. W ramach tej procedury wykona wszystkie niezbędne czynności prawne i organizacyjno-techniczne celem stworzenia zgodnego z obowiązującymi przepisami systemu końcowej utylizacji osadu. Do tych czynności m.in. należeć będzie:

- rozpoznanie warunków glebowych i gruntowo-wodnych potencjalnych arealów, na których można byłoby zagospodarować osad (w tym określić maksymalne dawki pierwiastków limitujących w przeliczeniu na ilość osadów na poszczególnych arealach),
- rozpoznanie spraw własnościowych i podpisanie odpowiednich umów z właścicielami gruntu na deponowanie tego osadu wraz z określeniem zasad postępowania,
- przeprowadzenie serii badań produkowanego na oczyszczalni osadu, celem określenia stężeń pierwiastków i związków limitujących,
- określenie programu wywozu osadów.

W okresie, gdy nie będzie możliwości wywozu osadu (np. w okresie zimowym, z przyczyn technicznych – awarii sprzętu itp.) osad będzie awaryjnie, po odwodnieniu, magazynowany na terenie oczyszczalni. Przed wywozem osad będzie partiami przebadany pod kątem spełnienia wymogów obowiązujących przy rolniczym wykorzystaniu osadu.

W hali odwadniania osadu przewidziano lokalizację instalacji koagulantu (dwie pompy dawkujące). Zbiorniki na koagulant zaprojektowano w wannie betonowej zlokalizowanej przy budynku technicznym. Koagulant podawany będzie bezpośrednio do komory defosfatacji.

W budynku obsługi technicznej zaprojektowano pomieszczenie na agregat prądotwórczy, dmuchawy, urządzenia odwadniania i zagęszczania osadów, kotłownię i magazyn.

Procesy technologiczne oraz działanie urządzeń oczyszczalni będą kontrolowane automatycznie przy pomocy zainstalowanych urządzeń pomiarowych (tlenomierz, pH – metr, gęstościomierz, czujnik redox, czujnik rozdziału faz, sonda hydrostatyczna); regulacja procesów prowadzona będzie w sposób automatyczny przy pomocy komputera.

Projektowana oczyszczalnia ścieków będzie realizowała procesy oczyszczania na drodze:

- mechanicznej – sito-piaskownik,
- biologicznej – komory osadu czynnego wielofazowe (z podwyższoną redukcją związków biogenych tj. fosforu i azotu) i osadniki wtórne,
- chemicznej – symultaniczne strącanie fosforu przy pomocy koagulantu (roztwór soli żelaza lub glinu trójwartościowego).

Powstający na oczyszczalni osad nadmierny projektuje się:

- stabilizować tlenowo i zagęszczać – komory stabilizacji tlenowej i zagęszczania osadów,
- odwadniać i zagęszczać mechanicznie – prasa taśmowa do odwadniania i zagęszczania osadu,
- higienizować chemicznie wapnem palonym,
- leżakować (magazynować) na zadaszonym, utwardzonym placu przez okres minimum 9 miesięcy,
- przeznaczyć do rolniczego, przyrodniczego lub gospodarczego wykorzystania (awaryjnie składować na składowisku odpadów).

Pobór prób do analiz kontrolnych następować będzie:

- ścieków surowych – w komorze wlotowej sito-piaskownika,
- ścieków oczyszczonych – w pompowni ścieków oczyszczonych (w zbiorniku pompowni), która stanowić będzie miejsce poboru próbek za pomocą automatycznej stacji do poboru prób wyposażonej w pH-metr oraz armaturę montażową.

Wykonywanie okresowych badań jakości odprowadzanych ścieków powinno być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód

lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Proponuje się wykonywanie okresowych badań jakości odprowadzanych ścieków nie rzadziej niż 12 razy w roku.

Minimalny zakres badań powinien obejmować:

- temperatura,
- odczyn pH,
- BZT₅,
- ChZT,
- zawiesina ogólna,
- azot ogólny
- fosfor ogólny.

3. Obliczenia technologiczne

Obliczenia technologiczne pracy oczyszczalni dla okresu docelowego wykonano w programie komputerowym Ekspert Osadu Czynnego opierającym się na wytycznych ATV.

Wydruk obliczeń dołączono jako załącznik nr 2.

Ustalone podstawowe parametry technologiczne dla temperatury 12°C

- | | |
|---|--|
| • wymagany wiek osadu | - 15,0 d |
| • obliczeniowe stężenie osadu | - 5,0 kg sm/m ³ |
| • obciążenie osadu ładunkiem | - 0,06 kg BZT ₅ /kg sm d |
| • obciążenie objętości komory ładunkiem | - 0,29 kg BZT ₅ /m ³ |
| • przyrost osadu | - 1 025 kg/d |
| • dobowe zużycie tlenu | - 1 275 kg O ₂ /d |
| • wymagany max. transfer tlenu | - 85,2 kg O ₂ /h |

Obliczenie ilości osadów

Dobowy przyrost osadu wynosi:

$X = 1025 \text{ kg/d}$ wg obliczeń komputerowych dla temp. 12°

Ilość osadu ustabilizowanego przy założeniu uwodnienia 98,5% wynosi:

$1025 \times 100 / (100 - 98,5) = 68\,335 \text{ kg/d}$

Obliczeniowa dobową ilość piasku

Założono jednostkową ilość piasku dla kanalizacji rozdzielczej na poziomie 3 dm³/Ma. Stąd dobową ilość piasku wynosi:

$V_1 = 12\,014 \times 3 / 365 = 98,7 \text{ dm}^3/\text{d}$

Obliczeniowa ilość skratek

Założono jednostkową ilość skratek na poziomie 8 dm³/Ma. Stąd dobową ilość skratek wynosi:

$$V = 12\,014 \times 8/365 = 263,3 \text{ dm}^3/\text{d}$$

4. Dobór urządzeń

Automatyczna zlewnia ścieków dowożonych

Przewiduje się wykorzystanie istniejącego punktu zlewnego (przyłącza wlewu ścieków dowożonych) firmy Enko Gliwice, typu STZ-201 o następujących parametrach:

- wydajność nominalna 100 m³/h (wydajność praktyczna 60÷80m³/h),
- wydajność eksploatacyjna dla wozów asenizacyjnych ok. 4-8 samochodów asenizacyjnych na godzinę (wliczając czas manewrowy),
- napęd pneumatyczny zasuwę odcinającej,
- pobierana podczas pracy moc kompresora P =1,5 kW (3,5kW podczas rozruchu kompresora).

Sito-piaskownik

Prefabrykowane urządzenie do mechanicznego podczyszczania ścieków, tj. do usuwania skratek i piasku o następujących parametrach

- przepustowość – 70 l/s
- stopień separacji piasku – max. 90%
- szczeliny sita – 4 mm
- króciec dopływowy – DN 400 PN10
- króciec odpływowy – DN 400 PN10
- moc napędów – 5,35 kW
- wykonanie – stal OH18N9
- zasilanie – 3 PEN 400V, 50Hz
- króciec wody technicznej – DN50

Pompy w pompowni głównej

W pompowni głównej dobrano dwie pompy zatapialne (w tym jedna rezerwowa) o parametrach:

- wydajność: Q = 69,5 l/s
- wys. podnoszenia: H = 6,46 m
- moc: P = 6,0 kW

Pompy należy dostarczyć wraz z kompletnym osprzętem ze stali nierdzewnej (prowadnice, stopa sprzęgająca, kable, łańcuchy).

Parametry techniczne pomp:

- konstrukcja pompy – zatapialna pompa ściekowa z silnikiem elektrycznym w obudowie z żeliwa, połączona z żeliwną częścią hydrauliczną w zwarty i trwałe agregat pompowy,
- silnik pompy zasilany prądem trójfazowym 400 V 50 Hz o klasie izolacji stojana F=155 0C, stopień ochrony IP68. Silnik standardowo przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem. Silnik elektryczny wykonany w trzeciej klasie sprawności elektrycznej,
- zabezpieczenie przed przegrzaniem: bimetalowy czujnik temperatury wyłączający silnik w razie przegrzania,
- pompa ma być wyposażona w czujnik wilgotności sygnalizujący ewentualne przecieki przez uszczelnienie,
- wirnik pompy typu otwartego, dwukanałowy o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie min 75 mm, z zaostrzoną krawędzią łopatki oraz ząbkowanym wieńcem rozdrabniającym o ostrych krawędziach na górnej powierzchni wirnika zapobiegającym blokowaniu uszczelnienia mechanicznego,
- króciec wlotowy i wylotowy o średnicy DN 150 mm,
- łożyskowanie: wał ze stali nierdzewnej podparty w trwale nasmarowanych łożyskach tocznych,
- uszczelnienie wału pomiędzy silnikiem i częścią hydrauliczną – mechaniczne z węgla krzemu, odporne na skokowe zmiany temperatury i pracujące niezależnie od kierunku obrotów wału,
- system opuszczania pompy w oparciu o jednorurowy system prowadnicy - jako gwarantujący brak zakleszczania się pompy przy jej opuszczaniu i podnoszeniu.

System napowietrzania i dmuchawy

Obliczenia zaopatrzenia powietrza przez komory biologiczne

Godzinowe zapotrzebowanie tlenu dla komory nitryfikacji wynosi:

$$O_{b,max} = 80,0 \text{ kg O}_2/\text{h}$$

Wg Pöpela dla systemu drobnopęcherzykowego napowietrzania współczynnik wykorzystania tlenu α należy przyjmować:

$$\alpha = 0,62 \div 0,69$$

Do wymiarowania przyjęto średnią wartość współczynnika wykorzystania tlenu równą $\alpha = 0,65$.

Do komory nityfikacji muszą być doprowadzone następujące ilości tlenu:

$$OC_{\max} = \frac{80,0 \text{ kg O}_2/\text{h}}{0,65} = \underline{123,1 \text{ kg O}_2/\text{h}}$$

Założono, że dla głębokości napowietrzania wynoszącej 3,8m zostaną zastosowane dyfuzory rurowe elastomerowe o zdolności natlenienia:

$$OC_{10,E} = 18,0 \text{ g O}_2/\text{m}^3/\text{m g\lę\text{b. czynnej komory}}$$

Zapotrzebowanie powietrza w strefie nityfikacji wynosi:

$$Q_L = \frac{123,1 \text{ kg O}_2/\text{h}}{0,018 \text{ kg O}_2/\text{m}^3/\text{m} * 3,8\text{m}} = 1\,800 \text{ m}^3/\text{h} \approx 30,0 \text{ m}^3/\text{min}$$

Przyjęto wydajność jednego metra bieżącego dyfuzorów rurowych systemu napowietrzania $7,0 \text{ m}^3/\text{h} * \text{mb}$.

Wymagana całkowita długość dyfuzorów dla komory nityfikacji wynosi:

$$\text{Wymagana łączna długość dyfuzorów} = \frac{1\,800 \text{ m}^3/\text{h}}{7,5 \text{ m}^3/\text{h} * \text{mb}} = 240 \text{ mb}$$

Przyjęto w dwóch komorach nityfikacji 252 mb dyfuzorów rurowych elastomerowych, po 90mb na każdą komorę nityfikacji.

Szczegółowe parametry techniczne systemu napowietrzania

Dyfuzory rurowe napowietrzające

Dyfuzory wykonane z korpusów polipropylenowych oraz membran z kauczuku silikonowego o następujących parametrach:

1) Korpus

- średnica zewnętrzna = 63 mm,
- średnica podłączenia dyfuzora do rusztu napowietrzającego równa 45 mm
- materiał: polipropylen o wytrzymałości na podwyższone temperatury do 95 °C,
- kolor: biały,
- gęstość materiału: 0,91 [g/cm³] wg. DIN 53479,
- wytrzymałość na rozciąganie min. 30 [N/mm²] wg. DIN 53455,
- rozciąganie przy zerwaniu ≥ 300 [%] wg. DIN 53455,
- moduł elastyczności 1200 [N/mm²] wg. DIN 53457,

Korpus powinien posiadać zintegrowany zawór zwrotny zapobiegający cofaniu się ścieków do wnętrza dyfuzora. Uszczelnienie pomiędzy korpusem napowietrzacza, a rusztem należy wykonać z uszczelki EPDM wg PN-EN 681-1. Do łączenia napowietrzaczy w pary należy używać łączników

gwintowanych ze stali nierdzewnej typ: 1.4301 gwint typu M10 o długości 210 mm.

2) Membrana silikonowa 64x1,5

- średnica zewnętrzna $d = 64$ mm,
- grubość ścianki $s = 1,5$ mm,
- materiał: kauczuk silikonowy, bez zmiękczaczy, wytrzymały na rozerwanie, o recepturze antybakteryjnej,
- kolor: błękitny,
- gęstość materiału min. $1,19$ [g/cm³] wg. DIN 53479,
- twardość min. 60 ± 5 [Shore A] wg. DIN 53505,
- wytrzymałość na rozciąganie ≥ 9 [N/mm²] wg. DIN 53504 SII,
- rozciągnięcie przy zerwaniu ≥ 600 [%] wg. DIN 53504 SII,
- wytrzymałość na pełne rozerwanie ≥ 45 [N/mm] wg. ASTM-D624 B.

Warunki techniczne

- połączenie poszczególnych pionów zasilających ruszty DN 50 z rurociągiem zasilającym realizowane będzie poprzez sztywne połączenie kołnierzowe,
- niezbędne elementy wsporcze i mocujące do montażu rurociągów na ścianach i pomostach komór biologicznych wykonane ze stali nierdzewnej,
- elementy prefabrykowane rusztów montować na budowie na przygotowanych wcześniej fundamentach i podporach przy użyciu połączeń elastycznych opaskowych ze stali nierdzewnej lub połączeń spawanych,
- wszystkie śruby, nakrętki i podkładki do połączeń kołnierzowych oraz śruby wklejane do kotwienia, w wykonaniu ze stali nierdzewnej w gat. A2.

Do napowietrzania komór nityfikacji zaprojektowano 3 dmuchawy (2+1), sterowane procesorem zintegrowanym z tlenomierzami i falownikiem o parametrach:

- wydajność $Q = 15,0$ m³/min
- spręż $\Delta p = 650$ mbar
- moc $P = 22,0$ kW
- króciec przyłączeniowy DN100

Zakres dostawy:

Agregat z tłumikiem na ssaniu ze zintegrowanym filtrem, tłumikiem na wylocie, wskaźnikiem temperatury i ciśnienia, czujnikiem PTC na silniku, zaworem bezpieczeństwa, obudową dźwiękochłonną, króćcem przyłączeniowym elastycznym, zaworem zwrotnym, osłoną na pas, automatycznym napinaczem pasów i wskaźnikiem zabrudzenia filtra.

Szczegółowe parametry techniczne dmuchaw:

- 1) Agregat powinien być wyposażony w:
 - stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki wyważone dynamicznie wykonane wraz z wałkami osadczymi z jednego odlewu;
 - łożyskowanie rotorów na łożyskach wałeczkowych,
 - silnik elektryczny klasy EFF1 (IP55 z klasą izolacji F);
 - ramę nośną z wahadłową półką utrzymującą silnik;
 - przekładnię pasową z napinaczem i wskaźnikiem napięcia pasów;
 - absorpcyjny tłumik hałasu na ssaniu z filtrem powietrza;
 - przyłącze elastyczne na tłoczeniu;
 - zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny;
 - przewody spustowe oleju zakończone zaworami;
 - osłonę przekładni pasowej zabezpieczająca przed wypadkiem.
- 2) Obudowa wyciszająca powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyn bok do boku.
- 3) Poziom ciśnienia akustycznego, mierzonego zgodnie z DIN EN ISO 2151, nie powinien przekraczać 80 dB(A).
- 4) Wyposażenie obudowy dźwiękochłonnej:
 - manometr;
 - termometr kontaktowy;
 - wskaźnik zabrudzenia filtra;
 - niezależny wentylator wyciągowy;
- 5) Układ zabezpieczający powinien wyłączać dmuchawę w przypadku wzrostu temperatury bloku ponad określoną wartość.
- 6) Silnik powinien być wyposażony w PTC.

Obliczenia zapotrzebowanie powietrza przez komory stabilizacji osadu

Przyrost osadu (dla 10°C) = 1086 kg/d o uwodnieniu 98 %

Pojemność czynna komory V = 1086 x 100 / (100 - 98,5) x 9 d = 651,6 m³

Zaprojektowano dwie komory stabilizacji osadów o pojemności czynnej 330m³ każda.

Zapotrzebowanie powietrza dla jednej komory:

$$Q = 330 \text{ m}^3 \times 1,2 \text{ m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{h} = 396 \text{ m}^3/\text{h} = 6,6 \text{ m}^3/\text{min}$$

Ilość dyfuzorów rurowych elastomerowych w jednej komorze:
396 / 6,0 m³/hmb = 66 mb

Dobrano dla każdej komory 88 dyfuzorów o długości czynnej 0,75 m każdy.

Szczegółowe parametry techniczne systemu napowietrzania KTSO jak dla systemu napowietrzania bloków biologicznych.

Do napowietrzania komór stabilizacji osadów zaprojektowano 2 dmuchawy o parametrach:

- wydajność $Q = 6,6 \text{ m}^3/\text{min}$
- spręż $\Delta p = 700 \text{ mbar}$
- moc $P = 11,0 \text{ kW}$
- króciec przyłączeniowy DN80

Zakres dostawy:

Agregat z tłumikiem na ssaniu ze zintegrowanym filtrem, tłumikiem na wylocie, wskaźnikiem temperatury i ciśnienia, czujnikiem PTC na silniku, zaworem bezpieczeństwa, obudową dźwiękochłonną, króćcem przyłączeniowym elastycznym, zaworem zwrotnym, osłoną na pas, automatycznym napinaczem pasów i wskaźnikiem zabrudzenia filtra.

Szczegółowe parametry techniczne dmuchaw do napowietrzania KTSO jak dmuchaw do napowietrzania bloków biologicznych.

Napowietrzanie KSO będzie realizowane w układzie niezależnym tzn. każda z komór będzie napowietrzana przez odrębną dmuchawę, napowietrzanie realizowane będzie cyklicznie naprzemiennie z procesem zagęszczania, spustu wody nadosadowej i spustu osadu zagęszczonego. Cykle będą ustalane w trakcie rozruchu, a następnie przez obsługę oczyszczalni.

Mieszadła w komorze biologicznej

Przyjęto moc rozproszoną mieszadła $3 \text{ W}/\text{m}^3$.

Obliczeniowa moc mieszadeł w komorze wynosi:

$$N_m = 2 \text{ W}/\text{m}^3 \times 1550 \text{ m}^3 = 3 \text{ 100 W}$$

Przyjęto zainstalowanie dwóch mieszadeł zanurzalnych wolnoobrotowych w każdym bloku biologicznym o parametrach:

- średnica śmigła $d = 900 \text{ mm}$,
- obroty $n = 96/\text{min}$,
- moc $P = 1,4 \text{ kW}$.

Szczegółowe parametry techniczne mieszadeł:

- śmigło trójłopatowe w całości wykonane ze stali nierdzewnej,
- prędkość obrotowa śmigła nie wyższa niż $85 \text{ obr}/\text{min}$,
- śmigło napędzane (za pośrednictwem przekładni) silnikiem zatapialnym w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68,
- przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika zabezpieczona pierścieniem gumowym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego,
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej, ułożyskowany w łożyskach tocznych,
- wał, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, uszczelniony za pomocą normowego mechanicznego uszczelnienia czołowego SiC/SiC, pracującego

niezależnie od kierunku obrotów oraz odpornego na gwałtowne zmiany temperatury,

- uzwojenia stojana mieszadła wyposażone w czujniki termiczne zabezpieczające przed przegrzaniem,
- mieszadło wyposażone w czujnik wilgoci kontrolujący szczelność komory olejowej, zasilany napięciem nie większym niż 24 V,
- prąd znamionowy silnika nie większy niż 3,2 A,
- masa mieszadła nie większa niż 150 kg,
- mieszadło przystosowane do opuszczania po pojedynczej kwadratowej rurze o wymiarze 60 x 60 mm,
- mieszadło zasprężane na betonowej podstawie o opływowym kształcie, nie zaburzającym przepływu,
- podstawa betonowa mocowana do dna zbiornika za pomocą wklejanych śrub fundamentowych. Nie dopuszcza się montażu podstawy przy pomocy kotew rozporowych,
- urządzenie sprzęgające zapewniające sztywne i pewne połączenie mieszadła z podstawą oraz zapewniające łatwe zasprężanie oraz wysprężanie przy użyciu śruby mocującej,
- elementy wpływające na bezpieczeństwo takie jak: łańcuchy, linki, szkle, prowadnice, śruby oraz podkładki wykonywane ze stali nierdzewnej.

Pompy w pompowni ścieków oczyszczonych

Dobrano dwie pompy w pompowni ścieków oczyszczonych (w tym jedna rezerwowa) z wirnikiem typu vortex o parametrach:

- wydajność $Q = 2,27 \text{ l/s}$
- wysokość podnoszenia $H = 6,69 \text{ m}$
- moc $P = 1,3 \text{ kW}$

Szczegółowe parametry techniczne pomp:

- konstrukcja pompy – zatapialna pompa ściekowa z silnikiem elektrycznym w obudowie z żeliwa, połączona z żeliwną częścią hydrauliczną w zwarty i trwały agregat pompowy,
- silnik pompy zasilany prądem trójfazowym 400 V 50 Hz o klasie izolacji stojana F=155 OC, stopień ochrony IP68. Silnik standardowo przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem. Silnik elektryczny wykonany w trzeciej klasie sprawności elektrycznej,
- wirnik pompy otwarty typu vortex o stałym przekrój i przelocie minimum 60 mm,
- króciec wylotowy o średnicy DN 65 mm,
- łożyskowanie: wał ze stali nierdzewnej podparty w trwale nasmarowanych łożyskach tocznych,
- uszczelnienie wału pomiędzy silnikiem i częścią hydrauliczną – mechaniczne z węgla krzemu, odporne na skokowe zmiany temperatury i pracujące niezależnie od kierunku obrotów wału,

- system opuszczania pompy w oparciu o jednorurowy system przewodnicy - jako gwarantujący brak zakleszczania się pompy przy jej opuszczaniu i podnoszeniu.

Pompy w pompowni recyrkulacyjnej osadu

Założono recyrkulację osadów realizowaną poprzez pompy zainstalowane w komorze recyrkulacji na poziomie do 100 % maksymalnego dobowego dopływu ścieków.

Dobrano 2 pompy wirowe, jednostopniowe, poziome, o swobodnym przepływie, przeznaczone do przetłaczania cieczy zawierających twarde i włókniste części, z wirnikiem otwartym pracujące w układzie 1 + 1 o parametrach:

- wydajność $Q = 46,8 \text{ m}^3/\text{h} = 13,0 \text{ l/s}$
- wysokość podnoszenia $H = 4,4 \text{ m}$
- moc silnika $P = 5,5 \text{ kW}$
- prędkość obrotowa $n = 960 \text{ obr/min}$
- średnica wirnika $d = 273 \text{ mm}$

Pompka koagulantu

Ilość fosforu do strącenia, zgodnie z obliczeniami ATV dla projektowanej oczyszczalni ścieków wynosi $P_z = 7,3 \text{ mg/l}$

Założony odczynnik strącający: PIX – 40% r-r FeSO_4

Wg Pöpela ilość odczynnika strącającego wynosi:

$$F_z = \beta \cdot P_z \cdot 1/y = 1,5 \cdot 7,3 \cdot 12,27 = 134,36 \text{ g/m}^3 \text{ ścieków}$$

$$Q_{\text{dśr}} = 1650 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$F_z = 1650 \cdot 134,36 = 221,7 \text{ kg } 40\% \text{ r-ru } \text{FeSO}_4/\text{d}$$

Uzależniając działanie pompki PIX'u od czasu pracy pomp w pompowni głównej (średnio 6h/d) wydajność pompki koagulantu wynosi:

$$Q = F_z/6 = 37 \text{ l/h}$$

Dobrano trzy pompki do koagulantu o parametrach:

$$Q = 20 \text{ l/h}$$

$$H = 6 \text{ bar}$$

w tym jedna rezerwowa stanowiąca zapas magazynowy.

Prasa do odwadniania osadu

Docelowa ilość mieszkańców, od których będzie odwadniany osad w części osadowej oczyszczalni wynosi 16 000 mieszkańców.

Ilość osadu do odwadniania na prasie wynosi 68 335 kg/d przy uwodnieniu 98,5 % (215 kg s.m./h).

Przyjęto czas pracy prasy – 7,0 h.

Wymagana wydajność prasy $Q = 14,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wymagana sprawność odwadniania – min 20%, max uwodnienie 80%.

Zaprojektowano prasę taśmową o wydajności $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Parametry techniczne prasy:

- rama, wsporniki, wanny odcieku, komory spryskiwaczy, osłony oraz pozostałe elementy konstrukcyjne: stal kwasoodporna 0H18N9;
- rolka napędowa: stal kwasoodporna 0H18N9, wulkanizowana guma odporna na osady komunalne o twardości 50 - 60° Sh;
- rolki sterujące: stal kwasoodporna 0H18N9, wulkanizowana guma odporna na osady komunalne o twardości 35 - 40° Sh;
- taśmy filtracyjne: tkanina poliestrowa;
- części złączne: stal A2 lub A4;
- układ czyszczenia taśm prasy (spryskiwaczy) zaopatrzone jest w szczotki do czyszczenia dysz bez konieczności demontażu komór spryskiwaczy i przerywania pracy prasy, a tym samym całej stacji odwadniania.

Układy zabezpieczające:

- układ zabezpieczający taśmy przed uszkodzeniem;
- układ pneumatyczny sterowania biegiem taśm;
- układ bezpieczeństwa z wykorzystaniem indukcyjnych czujników zbliżeniowych – działa w przypadku awarii układu pneumatycznego;
- wyłączniki bezpieczeństwa – uruchamiane przez obsługę w sytuacji konieczności natychmiastowego zatrzymania prasy i pozostałych urządzeń stacji.

Kompletna instalacja do odwadniania osadu obejmuje m.in.:

- pompę podającą osad o parametrach:
 - wydajność 15,0 m³/h
 - moc pompy 4,0 kW
- pompę do płukania prasy – 1 szt.
 - wydajność 8,0 m³/h
 - ciśnienie 6-8 atm,
 - moc pompy 3,0 kW
- stację przygotowania polimeru 10001 – 2 szt.
 - moc zainstalowana 1,5 kW
- zagęszczacz taśmowy ZK-120.
 - szerokość taśmy B = 120 cm
 - wydajność objętościowa 15 m³/h
 - wydajność masowa 215 kg s.m./h
 - napęd 0,75 kW
 - medium – osad nadmierny uwodniony 98,5%

- prasę dwutaśmową V-100.
 - szerokość taśmy B = 100 cm
 - wydajność objętościowa 15 m³/h
 - wydajność masowa 215 kg s.m./h
 - napęd 0,75 kW
 - zapotrzebowanie polielektrolitu 2-6 g/kg s.m.
 - zapotrzebowanie wody płuczającej do 8 m³/h
- mieszacz osadu z polielektrolitem M-200 l
 - moc zainstalowana 1,1 kW
- pompę polielektrolitu
 - wydajność 0,1-0,9 m³/h
 - moc zainstalowana 1,1 kW
- kompresor bezolejowy
 - moc zainstalowana 1,5 kW
- przenośniki ślimakowe osadu
 - moc zainstalowana 2x1,5 kW
- szafę zasilająco-sterowniczą

Instalacja do higienizacji osadu obejmuje m.in.:

- zasobnik wapna o pojemności 10,0 m³/h wraz z urządzeniami peryferyjnymi,
- urządzenia dozowania i transportu wapna (dozownik wapna, przenośnik ślimakowy wapna, przenośnik ślimakowy mieszający DN200).

5. Proponowane rozwiązania techniczno – technologiczne oczyszczalni ścieków

5.1. Opis likwidacji obiektów starej oczyszczalni ścieków

Charakterystyka istniejących obiektów

a) część mechaniczna:

Blok A+B wykonany jest w postaci dwu skrzyń żelbetowych o wymiarach:

L=18,9m

S=7,4m

H=4,8m (w najgłębszym miejscu – leje osadowe osadników wstępnych)

Komora krat

W skład komory krat wchodzi sito kanałowe firmy Enko Gliwice typu SBK 300 BD. Skratki gromadzone są w pojemnikach na śmieci i przesypane wapnem.

Punkt zlewny

Automatyczna zlewnia ścieków dowożonych firmy Enko Gliwice, typu STZ 201, zlokalizowana jest w baraku zlokalizowanym przy wjeździe na teren oczyszczalni ścieków.

Pompownia

Pompownię ścieków stanowią dwie pompy zatapialne, umieszczone w betonowej studni. Pompownia zlokalizowana jest w żelbetowym bloku części mechanicznej oczyszczalni ścieków.

Stacja dmuchaw

W żelbetowym bloku technologicznym zainstalowana jest dmuchawa typu Rootsa o wydajności ok. $Q=8 \text{ m}^3/\text{min}$.

Osadniki wstępne poziome (2szt.)

Oczyszczalnia wyposażona jest w dwa bliźniacze, żelbetowe osadniki poziome z czterema lejami osadowymi.

Pojemność czynna osadnika wstępnego wynosi ok. 60m^3 , leje osadowe mają głębokość ok. 1,0m. Na końcu każdego osadnika wstępnego umieszczone jest obrotowe koryto do odprowadzania części pływających i tłuszczu (obecnie zdemontowane).

Obiekt nie jest obecnie użytkowany.

Koryto pomiarowe

Po osadnikach wstępnych, na kanale odpływowym usytuowane jest koryto typu KPN-1, stalowe ze zwężką pomiarową o długości 5,0m.

b) część biologiczna i osadowa

Staw stabilizacyjny w formie rowu cyrkulacyjnego

Staw stabilizacyjny ziemny, w kształcie rowu cyrkulacyjnego, posiada wymiary: $L=80\text{m}$, $S_{\text{śr}}=40\text{m}$, $H_{\text{cz}}=1,9\text{m}$, $V_{\text{cz}}= \text{ok. } 5000\text{m}^3$.

W środku stawu, równoległe do jego dłuższej osi, usytuowane są osadniki wtórne (16szt.), które tworzą kierownicę wspomagającą przepływ ścieków. Ruch ścieków wymuszony jest sprężonym powietrzem za pomocą rusztu umieszczonego w szybie napowietrzającym.

Ruszt wykonany jest z wyprofilowanej blachy. Powierzchnia podstawy szybu wynosi $13,9 \times 0,5 = 7,0\text{m}^2$. W szybie umieszczony jest ruszt napowietrzający. Ściany stawu ułożone są z płyt betonowych, dno w miejscu szybu napowietrzającego utwardzone jest warstwą betonową. Pozostała powierzchnia dna stawu uszczelniona została warstwą łu na dnie żwirowym. Ścieki do stawu dopływają kanału $\varnothing 350\text{mm}$, który biegnie od bloku A+B poprzez dno laguny do tzw. Komory rozdzielczej. W komorze tej istnieje możliwość bezpośredniego odprowadzania ścieków po części mechanicznej oczyszczalni do rzeki lub skierowanie ich do stawu stabilizacyjnego.

Osadniki wtórne

Osadniki składają się z szesnastu stalowych segmentów, każdy o wymiarach $2,4 \times 2,4\text{m}$, głębokości czynnej 1,4m i głębokości całkowitej 4,4m.

Ścieki oczyszczone odprowadzane są poprzez wspólne otwarte koryta odpływowe, które łączą się w komorze osadu powrotnego w koryto zbiorcze,

którego trasa przebiega wzdłuż pomostu do komory rozdzielczej i dalej do kanału odpływowego ułożonego w dnie stawu w kierunku rzeki Kwisy. Na kanale odpływowym, przy pomoście, znajduje się zwięzka Ventouriego. Osad nadmierny odprowadzany jest do laguny osadowej. Obecnie osadniki wtórne są zdewastowane.

Laguny osadowe

Laguny osadowe stanowią dwa odrębne żelbetowe zbiorniki o pojemności czynnej ok. 2600m³ i głębokości średniej 1,7m (grubość płyty dennej ok. 30-40cm).

W dnie lagun, wzdłuż osi podłużnej, przebiega koryto z drenażem przeznaczone do okresowego odwadniania laguny. W miejscu styku koryta ze skarpami zastosowane są wielopoziomowe upusty cieczy osadowej. Odpływ cieczy do pompowni bloku A+B. Laguny posiadają również odwodnienie drenażowe chroniące przed napływem wód infiltracyjnych od strony stawu biologicznego.

c) obiekty towarzyszące

Pawilon socjalny - barak,

Pawilon socjalny został obecnie zaadaptowany na punkt zlewny.

Sieci technologiczne i między-obiektowe,

Utwardzone drogi i place.

Na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków drogi i dojścia asfaltowe zajmują powierzchnię ok. 3300m².

Harmonogram likwidacji istniejących obiektów oczyszczalni ścieków

Harmonogram likwidacji starych i budowy nowych obiektów oczyszczalni ścieków zakłada stopniową likwidację istniejących obiektów oczyszczalni ścieków oraz budowę, w ich miejsce, obiektów nowych z utrzymaniem bieżącego oczyszczania ścieków.

Przewiduje się następujący harmonogram prac:

1. usypanie skarpi i budowa pętli drogowej przy docelowej lokalizacji zlewni ścieków dowożonych;
2. budowa tymczasowego baraku socjalnego w pobliżu istniejącej stacji transformatorowej wraz z przyłączami: elektroenergetycznym, wodociagowym i kanalizacyjnym;
3. budowa tymczasowego punktu zlewnego przy pętli drogowej i likwidacja obecnego baraku. Włączenie odpływu ze zlewni ścieków do istniejącej studni kanalizacyjnej przy baraku;
4. likwidacja laguny osadowej nr 1:
 - usunięcie zalegającego osadu do laguny nr 2,

- demontaż wszelkich instalacji i urządzeń,
 - likwidacja żelbetowej konstrukcji komory,
 - zasypanie i zagęszczenie powstałego zagłębienia po lagunie;
5. budowa tymczasowej przepompowni ścieków przetłaczającej ścieki dopływające do oczyszczalni istniejącym kanałem grawitacyjnym k0,4 alternatywnie do projektowanej studzienki rozprężnej przed sito-piaskownikiem lub komory predenitryfikacji.
 6. budowa bloku biologicznego nr 1, komór predenitryfikacji i defosfatacji biologicznej oraz pompowni recyrkulacyjnej osadu w miejscu zlikwidowanej laguny osadowej nr 1. Skierowanie powstających podczas pracy osadów ściekowych do laguny nr 2;
 7. budowa tymczasowych fundamentów przy bloku biologicznym nr 1 pod projektowane dmuchawy do napowietrzania komór biologicznych oraz ich tymczasowego zadaszenia;
 8. budowa przyłącza elektroenergetycznego dla zasilania urządzeń bloku biologicznego nr 1, komór predenitryfikacji i defosfatacji biologicznej i pompowni recyrkulacyjnej osadu;
 9. budowa kanału ścieków oczyszczonych na wygradzonym terenie oczyszczalni ścieków (na odcinku przy projektowanej pompowni ścieków oczyszczonych i komorze pomiarowej wykonać kanał tymczasowy z ominięciem istniejącego stawu stabilizacyjnego);
 10. budowa budynku urządzeń mechanicznego podczyszczania ścieków oraz pompowni głównej z rurociągiem tłocznym;
 11. docelowa lokalizacja automatycznej zlewni ścieków dowożonych w budynku urządzeń mechanicznego podczyszczania ścieków;
 12. likwidacja stawu stabilizacyjnego:
 - opróżnienie stawu ze ścieków,
 - usunięcie zalegającego osadu,
 - demontaż wszelkich instalacji i urządzeń, konstrukcji stalowych koryt, komór, pomostów oraz ścian stawu,
 - wyburzenie i skruszenie konstrukcji żelbetowych osadników wtórnych,
 - usunięcie warstwy iłu ułożonego na dnie stawu,
 - zasypanie i zagęszczenie powstałego zagłębienia po stawie;
 13. remont kanału odprowadzającego ścieki oczyszczone do odbiornika poza wygradzonym terenem oczyszczalni (metodą bezwykopową np. burstlingiem) oraz remont istniejącego wylotu do rzeki. Na czas remontu w/w kanału ścieki oczyszczone z oczyszczalni odprowadzić do odbiornika rurociągiem tymczasowym;
 14. budowa komory pomiarowej oraz pompowni ścieków oczyszczonych wraz z rurociągiem tłocznym;
 15. budowa budynku technicznego i magazynu osadu w miejscu zlikwidowanego stawu stabilizacyjnego wraz z przyłączem elektroenergetycznym;
 16. przeniesienie dmuchaw do budynku technicznego oraz budowa rurociągu sprężonego powietrza do komory biologicznej nr 1;
 17. budowa kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej wewnątrzzakładowej;
 18. sukcesywne zagęszczanie i odwadnianie osadu zalegającego na lagunie nr 2 przy użyciu projektowanych urządzeń hali odwadniania osadu i

- przenośnej pompy podającej osad do budynku technicznego, a następnie leżakowanie odwodnionego osadu w nowowbudowanym magazynie osadu;
19. budowa komór tlenowej stabilizacji osadów oraz towarzyszących rurociągów sprężonego powietrza, rurociągów osadów oraz zasilania elektroenergetycznego;
 20. likwidacja istniejącego żelbetowego obiektu mechanicznego oczyszczania ścieków:
 - demontaż wszelkich instalacji i urządzeń oraz konstrukcji metalowych,
 - wyburzenie i skruszenie konstrukcji żelbetowych,
 - zasypanie i zagęszczenie powstałego zagłębienia po obiekcie;
 21. budowa budynku socjalnego wraz z infrastrukturą towarzyszącą;
 22. budowa budynku garażowego wraz z infrastrukturą towarzyszącą;
 23. likwidacja laguny osadowej nr 2 (po całkowitym opróżnieniu z zalegających osadów ściekowych):
 - demontaż wszelkich instalacji i urządzeń,
 - likwidacja żelbetowej konstrukcji komory,
 - zasypanie i zagęszczenie powstałego zagłębienia po lagunie;
 24. budowa bloku biologicznego nr 2 w miejscu zlikwidowanej laguny osadowej nr 2 wraz z infrastrukturą towarzyszącą;
 25. budowa zbiornika na koagulant;
 26. demontaż istniejącego ogrodzenia i budowa nowego;
 27. remont elewacji istniejącego budynku stacji transformatorowej;
 28. likwidacja tymczasowego baraku socjalnego;
 29. likwidacja istniejących dróg:
 - usunięcie warstwy ścieralnej,
 - usunięcie warstw podbudowy;
 30. budowa dróg i placów na terenie oczyszczalni ścieków;
 31. zagospodarowanie terenu oczyszczalni ścieków.

Obiekty tymczasowe na czas budowy oczyszczalni ścieków:

- barak socjalny,
- fundamenty dmuchaw,
- zlewnia ścieków dowożonych,
- odcinek kanału ścieków oczyszczonych L = ok. 20m,
- tymczasowa przepompownia ścieków.

Do czasu wybudowania kanalizacji sanitarnej w m. Nowogrodziec przewiduje się budowę, na terenie oczyszczalni ścieków, tymczasowej przepompowni ścieków. Proponowana lokalizacja przepompowni – wylot istniejącego kanału grawitacyjnego k0,4m do żelbetowego bloku istniejącej części mechanicznej oczyszczalni. Ścieki z przepompowni skierowane zostaną alternatywnie do komory predenitryfikacji lub studzienki rozprężnej przed sito-piaskownikiem.

Parametry przepompowni ustalić podczas budowy w zależności od ilości ścieków aktualnie dopływających do oczyszczalni i miejsca zrzutu ścieków.

Pozostałe uwagi:

1. Na czas budowy i rozruchu nowej oczyszczalni ścieków istnieje możliwość wystąpienia przez wykonawcę robót budowlanych o czasowe odstępianie od zapisów pozwolenia wodno-prawnego w kwestii parametrów ścieków na odpływie (Załącznik nr 1 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego).
2. Istniejące rurociągi i instalacje kolidujące z nowobudowanymi obiektami, lecz potrzebne do funkcjonowania istniejącej oczyszczalni ścieków wykonać jako tymczasowe.
3. Materiały pochodzące z rozbiórki, nadające się do odzysku, poddać procesowi recyklingu lub powtórnie wykorzystać podczas budowy nowych obiektów oczyszczalni ścieków (m.in. gruz, asfalt, złom stalowy, metale kolorowe).
4. Materiały pochodzące z rozbiórki, nie nadające się do odzysku, wywieźć na składowisko odpadów.
5. Istniejące rurociągi międzyobiektowe przewiduje się pozostawić w ziemi. W przypadku wystąpienia kolizji projektowanych sieci z sieciami wyłączonymi z eksploatacji, istniejące rurociągi zdemontować wyłącznie w miejscach kolizyjnych. Pozostawione w ziemi rurociągi międzyobiektowe nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko.
6. Teren po rozbiórce wyplantować do rzędnej projektowanej.
7. Przy wykonywaniu robót zachować warunki bezpieczeństwa pracy robotników oraz osób postronnych mogących się znaleźć w pobliżu miejsca (strefy) robót.
8. Prace rozbiórkowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności regulowanymi następującymi aktami prawnymi:
 - Ustawą Prawo Budowlane, z dn. 07 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 207/2003, poz.2016 z późniejszymi zmianami),
 - Ustawą Prawo ochrony środowiska, z dn. 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. Nr62/2001, poz. 627 z późniejszymi zmianami),
 - Ustawą o odpadach, z dn. 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. Nr 62/2001, poz. 628 z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26/2000, poz. 313; z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169/2003, poz. 1650),
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, z dn. 6 luty 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/2003, poz. 401).

5.2. Opis obiektów projektowanych

5.2.1. Budynek urządzeń mechanicznego podczyszczania ścieków

Urządzenia do mechanicznego podczyszczania ścieków zaprojektowano w budynku o wymiarach wewnętrznych w rzucie 14,3 x 5,3 m i wysokości $H = 4,64$ m wykonanego w technologii tradycyjnej. Sito-piaskownik zainstalowano w żelbetowej komorze na poziomie „- 3,20” m pod poziomem posadzki. Zejście do komory przy pomocy dwóch drabin (wg projektu konstrukcyjnego). W komorze, na rzędnej „-2,40”, zaprojektowano pomost obsługowy z krat pomostowych. Komorę w części projektuje się przykryć demontowanymi elementami z kraty pomostowej z poliestru. Część komory nieprzykrytą kratą pomostową projektuje się ogrodzić barierką ochronną. Projekt barierki zawiera branża konstrukcyjna niniejszego opracowania.

W celu odwodnienia komory zaprojektowano w dnie, po całym obwodzie sito-piaskownika, korytko odwodnieniowe z rusztem klasy A150, długości $L=23,5$ m odprowadzające ścieki do zagłębienia w dnie komory o wymiarach 30 x 30 x 30cm. Posadzkę wyprofilować ze spadkiem 2% w kierunku korytka odwodnieniowego. Oczyszczalnię ścieków wyposażać w przenośną pompę odwadniająca.

W budynku urządzeń do mechanicznego podczyszczania ścieków zaprojektowano:

sito – piaskownik o wydajności $Q = 70$ l/s. Jest to urządzenie kompaktowe prefabrykowane do podczyszczania mechanicznego ścieków wykonane jako prefabrykat ze stali nierdzewnej OH18N9 (obudowa i główne elementy), składające się z sita oraz części przepływowej – piaskownika; zatrzymane skratki są wynoszone przy pomocy przenośnika ślimakowego i hermetycznie zrzucane do worka z PE umieszczonego w pojemniku na skratki o pojemności 1100 dm³; zgromadzony na dnie piaskownika piasek jest kierowany przy pomocy kolejno po sobie następujących przenośników ślimakowych, w sposób hermetyczny, do worka z PE lub kontenera o pojemności 1100 dm³. Pojemniki na skratki i piasek zlokalizowane są na poziomie „0,00”. Całe urządzenie zaprojektowano w wersji nieogrzewanej.

Doprowadzenie ścieków surowych do sito-piaskownika kanałem grawitacyjnym k0,4PE na rzędnej „-1,70”. Przy przejściu pod ławami fundamentowymi budynku projektuje się dwie rury ochronne stalowe DN500 o długości $L=8,5$ m każda. Przejścia rurociągów przez ściany komory wykonać jako szczelne przy zastosowaniu przejścia szczelnego ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) oraz uszczelnienia. Przejście szczelne tego typu wykorzystuje tuleję osłonową, na którą przyspawany jest kołnierz stalowy. Uszczelnienie rury przewodowej składa się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Po dokręceniu nakrętek następuje spęcznienie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a tuleją osłonową.

Na króćcu dopływowym i odpływowym sito-piaskownika projektuje się zasuwę nożowe kołnierzowe DN400 dwustronnie szczelne, miętko-

uszczelnione do odcinania mediów ciekłych zawierających części stałe, jak np. ścieki komunalne.

automatyczną zlewnię ścieków dowożonych

Przewiduje się wykorzystanie istniejącego punktu zlewnego (przyłącza wlewu ścieków dowożonych) firmy Enko Gliwice, typu STZ-201. Jest to urządzenie prefabrykowane z wyprowadzonym króćcem do podłączenia węża z wozu asenizacyjnego na zewnątrz budynku. Ścieki dowożone kierowane są do kanału doprowadzającego ścieki dopływające do oczyszczalni bezpośrednio na sito-piaskownik. Na zewnątrz budynku pod końcówką do zlewni zaprojektowano betonowe korytko o wymiarach wewnętrznych 54 x 114 cm, na odcieki pochodzące z fazy spustu ścieków dowożonych. Stacja uruchamiana jest za pomocą klucza lub karty identyfikacyjnej, po czym otwierana jest zasuwą pneumatyczną na dopływie do punktu zlewnego, układ pomiaru poziomym zabezpiecza przed ewentualnym przepełnieniem stacji zlewczej, w razie konieczności zamykając zawór pneumatyczny. Po zakończeniu pracy stacji i wyjęciu klucza zawór zostaje automatycznie zamknięty, po czym następuje automatyczne płukanie wnętrza stacji. Sterowanie zaworem pneumatycznym następuje przy pomocy sprężarki bezolejowej.

Za pomocą przepływomierza indukcyjnego można dokonać pomiaru ilości ścieków, jak również rejestrować nazwy firm dowożących ścieki do stacji zlewczej. Ponadto, można rejestrować pomiary odczynu pH, temperatury ścieków i inne. Istnieje również możliwość zakodowania wartości granicznych, po przekroczeniu których następuje zamknięcie zasuw lub włączenie alarmu.

Króciec odpływowy zlewni ścieków dowożonych DN125 połączyć z rurociągiem odpływowym \varnothing 125PE przy pomocy tulei kołnierzowej \varnothing 125PE z kołnierzem stalowym DN125 i uszczelką. Projektuje się włączenie rurociągu ze zlewni ścieków dowożonych \varnothing 125PE do rurociągu \varnothing 125PE odcieków z betonowego korytka (umieszczonego pod króćcem podłączeniowym układu zlewnego) poprzez trójnik równoprzelotowy \varnothing 125 PE100 SDR17. Odcieki te wraz ze ściekami dowożonymi kierowane są rurociągiem \varnothing 125PE do kanału grawitacyjnego k0,40PE doprowadzającego ścieki surowe do sito-piaskownika. Włączenie rurociągu \varnothing 125PE w kanał k0,40 PE wykonać za pomocą trójnika redukcyjnego \varnothing 400/125 PE100 SDR17.

Sito-piaskownik wyposażony będzie w autonomiczny układ sterowania pracy. Sygnał przesyłany będzie do sterowni.

Uwaga:

W niniejszym opracowaniu zaprojektowano i przedstawiono wytyczne budowlane sito-piaskownika dla wybranego producenta. W przypadku zastosowania urządzenia innego producenta wytyczne budowlane mogą ulec zmianie. Montaż urządzenia wykonać zgodnie z DTR lub instrukcją producenta.

5.2.2. Pompownia główna

Projektuje się montaż prefabrykowanej pompowni głównej w postaci studni żelbetowych z betonu B-45 o średnicy wewnętrznej \varnothing 2500 mm, wyposażonej w dwie pompy zanurzone z wirnikiem typu otwartego, dwukanałowym, o swobodnym przelocie min 75mm, z zaostrzoną krawędzią łopatki oraz ząbkowanym wieńcem rozdrabniającym o ostrych krawędziach na górnej powierzchni wirnika, zapobiegającym blokowaniu uszczelnienia mechanicznego o parametrach:

- $Q = 250,2 \text{ m}^3/\text{h} = 69,5 \text{ l/s}$,
- $H = 6,46 \text{ m}$,
- $P = 6,0 \text{ kW}$.

w tym jedna rezerwowa.

W skład pompowni wchodzi m.in.:

- pompa zatapialna,
- kolano stopowe,
- zasuwki klinowe DN200 z trzpieniem wydłużonym i przegubami - żeliwo,
- zawory zwrotne kulowe DN200 - żeliwo,
- nasada płuczająca T52 z pokrywą,
- deflektor
- zawór kulowy DN50,
- rurociągi pionowe stalowe DN200 – stal nierdzewna,
- króciec tłoczny DN300,
- wyłącznik pływakowy,
- sonda hydrostatyczna,
- drabinka żłazowa – stal nierdzewna,
- króćce napływowe \varnothing 400PVC i \varnothing 200PVC,
- prowadnice rurowe – stal nierdzewna,
- szafa sterownicza,
- poręcz – stal nierdzewna,
- kominek wentylacyjny – stal nierdzewna,
- właz wejściowy – stal nierdzewna,
- belka wsporcza – stal nierdzewna,
- elementy złączne i połączenia kołnierzowe – stal nierdzewna,
- łańcuchy do pomp i regulatorów pływakowych – stal nierdzewna.

Pompy montowane (i demontowane) są za pomocą opuszczania (wciągania) w oparciu o jednorurowy system prowadnicy (każda pompa posiada łańcuch do pomp) i sprzęgania ze stopą sprzęgającą zamontowaną na stałe w pompowni. Obsługa zasuw klinowych odcinających możliwa jest z powierzchni terenu przy pomocy specjalnego trzpienia. Nie ma potrzeby wchodzenia do pompowni podczas jej eksploatacji.

W celu umożliwienia czyszczenia przewodu tłoczego, pompownia wyposażona jest w nasadę płuczającą.

Przejście stal/PE na rurociągu tłocznym w komorze zbiornika.

Urządzenie dostarczane jest na plac budowy jako komplet. Obok zbiornika pompowni zlokalizowane jest miejsce na urządzenie sterujące. Urządzenie sterujące dostarcza dostawca pompowni. Pompownia wyposażona będzie w sondę hydrostatyczną oraz w dwa czujniki pływakowe dla poziomu min i max (do sterowania pracą pomp w przypadku awarii sondy).

W celu wyciągnięcia pomp z pompowni zaprojektowano żuraw słupowy obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu min. 300kg i wysokości podnoszenia 8m (o udźwigu max 650kg). Żuraw słupowy zamontować przy komorze pompowni.

Z przepompowni ścieki tłoczone są rurociągiem \varnothing 315 PE100 SDR17 (łączonym przez zgrzewanie doczołowe), o łącznej długości $L = 59,5$ m do komory denitryfikacji.

Posadowienie zbiornika pompowni oraz żurawia słupowego wg projektu branży konstrukcyjnej. Zasilanie oraz sterowanie pompowni wg projektu branży elektrycznej.

5.2.3. Komory predenitryfikacji i defosfatacji biologicznej

Komory predenitryfikacji i defosfatacji biologicznej projektuje się wykonać jako obiekt monolityczny, żelbetowy, okrągły. Część centralną obiektu zajmuje komora denitryfikacji, natomiast w części pierścieniowej znajduje się komora defosfatacji biologicznej.

Wymiary projektowanego obiektu:

Komora predenitryfikacji

- średnica zewnętrzna – $d = 4,2$ m
- wysokość czynna – $h_{cz} = 4,4$ m
- pojemność komory – $V_{cz} = 60$ m³

Komora defosfatacji

- średnica wewnętrzna – $d = 4,8$ m
- średnica zewnętrzna – $d = 9,0$ m
- wysokość czynna – $h_{cz} = 4,4$ m
- pojemność komory – $V_{cz} = 200$ m³

Do komory defosfatacji projektuje się doprowadzenie koagulantu przewodem z PE o średnicy $\varnothing 8 \times 5$ mm.

Do mieszania ścieków w komorze predenitryfikacji zaprojektowano mieszadło średnioobrotowe o parametrach:

- średnica śmigła – $d = 300$ mm
- prędkość obrotowa – $n = 904$ obr/min
- moc znamionowa – $P = 1,5$ kW

Do mieszania ścieków w komorze defosfatacji zaprojektowano mieszadło średnioobrotowe o parametrach:

- średnica śmigła – $d = 300 \text{ mm}$
- prędkość obrotowa – $n = 904 \text{ obr/min}$
- moc znamionowa – $P = 1,5 \text{ kW}$

Szczegółowe parametry techniczne mieszadeł średnioobrotowych:

- śmigło dwułopatowe w całości wykonane ze stali nierdzewnej,
- śmigło napędzane bezpośrednio (bez pośrednictwa przekładni) silnikiem zatapialnym w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68, pracującym z synchroniczną prędkością 1000 obr/min,
- przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika zabezpieczona pierścieniem gumowym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego,
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej, łożyskowany w łożyskach tocznych,
- wał, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, uszczelniony za pomocą mechanicznego uszczelnienia czołowego z węgla krzemu,
- uzwojenia stojana wyposażone w czujniki termiczne zabezpieczające przed przeciążeniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przegrzania silnika,
- mieszadło wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej o napięciu zasilania nie większym niż 24 V,
- prąd znamionowy silnika nie większy niż 4,8A
- masa mieszadła nie większa niż 50 kg,
- mieszadło przystosowane do opuszczania po pojedynczej kwadratowej rurze o wymiarze 60 x 60 mm,
- komplet elementów mocujących mieszadła (stanowiący konstrukcję jednoślupową) powinien umożliwiać odchylenie osi śmigła do 60° w lewo i w prawo (w widoku z góry).

Mocowanie mieszadeł w komorze wykonać wg szczegółowych wytycznych producenta.

W celu wyciągnięcia mieszadeł zaprojektowano dwa żurawie słupowe obrotowe z napędem ręcznym o udźwigu min. 100 kg i wysokości podnoszenia 8 m. Słupy żurawi przymocować do korony zbiornika lub do pomostu.

Na koronie obiektu projektuje się pomost roboczy stalowy wraz z drabiną i kablakiem ochronnym ze stali nierdzewnej. Rozwiązania techniczne pomostu i drabiny wg opracowania branży konstrukcyjnej.

W dnie zbiornika wykonano skosy pod kątem 60° o szerokości 0,30m, utrudniające osadzanie się zawieszin przy ścianach zbiornika.

W zbiorniku projektuje się wykonanie otworów pod następujące rurociągi technologiczne:

- doprowadzenie ścieków surowych z przepompowni głównej – \varnothing 315 PE w dnie komory predenitryfikacji,
- rurociąg osadu recyrkulowanego – \varnothing 160 PE w dnie komory predenitryfikacji,
- odpływy ścieków z komory – 2 x \varnothing 315 PE, na rzędnej 190,85 m n.p.m. (w osi rury),
- doprowadzenie koagulantu – \varnothing 8x5mm PE, na rzędnej 195,25 m n.p.m. (w osi przewodu),
- odpływ z komory predenitryfikacji do komory defosfatacji - DN350 stal, na rzędnej 194,85 m n.p.m. (w osi rury),

Przejścia rurociągów przez ściany komory wykonać jako szczelne przy zastosowaniu przejścia szczelnego ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) oraz uszczelnienia. Przejście szczelne tego typu wykorzystuje tuleję osłonową, na którą przyspawany jest kołnierz stalowy. Uszczelnienie rury przewodowej składa się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Po dokręceniu nakrętek następuje spęcznienie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a tuleją osłonową.

Rozwiązania konstrukcyjne komór oraz sposób montażu żurawi słupowych wg opracowania branży konstrukcyjnej.

5.2.4. Komora rozdziału ścieków surowych

Równomierny rozdział ścieków na dwa bloki nastąpi w komorze rozdziału, stanowiącej element komory defosfatacji. Komorę rozdziału zamontować na wysokości zwierciadła ścieków komory defosfatacji (górze komory na rzędnej 192,25, dół komory na rzędnej 194,25). Komorę wykonać indywidualnie w postaci pionowego walca o wymiarach (cylinder zewnętrzny o średnicy \varnothing 1,6 m i wysokości H=1,0 m, zaś cylinder wewnętrzny o średnicy \varnothing 0,8 m i wysokości H=0,75 m) ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304). Przewiduje się przykrycie komory rozdziału dwudzielną pokrywą mocowaną na zawiasach do zewnętrznego cylindra komory. Wprowadzenie ścieków wykonać od dołu komory rurociągiem DN400 ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) i długości L=0,3m. Ścieki przelewać się będą przez krawędź przelewową o długości 1,3mb do koryta przelewowego, skąd rozproszony zostanie na dwa ciągi technologiczne [dwa rurociągi DN300 ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) o łącznej długości 4,8m]. Przed przejściem rurociągów przez ścianę komory zaprojektowano przejście PE/stal (tuleja kołnierzowa \varnothing 315PE z kołnierzem stalowym i uszczelką na rurze polietylenowej oraz kołnierz stalowy na rurze stalowej). Rurociągi \varnothing 315PE, łączone przez zgrzewanie doczołowe, doprowadzać będą ścieki do poszczególnych bloków biologicznych. Na każdym z rurociągów odpływowych, zaprojektowano doziemną zasuwę odcinającą klinową DN300 o parametrach: korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18

zgodnie z EN 1563 zewnątrz i wewnątrz epoksydowane zgodnie z DIN 30677-T2, z uwzględnieniem DIN 3476, wrzeczono ze stali nierdzewnej 1.4021, z walcowanym gwintem, klin z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 zgodnie z EN 1563 z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową, uszczelki typu O-ring z elastomeru, osadzone w materiale odpornym na korozję (zgodnie z DIN 3547-T1)).

Komorę rozdziału ścieków surowych wykonać zgodnie z rys. nr 9 (komory predenitryfikacji i defosfatacji).

5.2.5. Blok biologiczny

Projektowane bloki biologiczne (2 sztuki) to zblokowana oczyszczalnia ścieków oparta o procesy mechaniczne, biologiczne i chemiczne.

Blok biologiczny projektuje się wykonać jako obiekt monolityczny, okrągły, żelbetowy w wydzielonym w układzie pierścieniowym osadnikiem wtórnym pionowym (część centralna) oraz (na pierścieniu) komorami biologicznymi osadu czynnego z wydzieleniem strefy niedotlenionej – denitryfikacji i tlenowej – nityfikacji. Wymiary projektowanego bloku będą następujące:

- średnica wewnętrzna pierścienia – $d_w = 14,0$ m
- średnica zewnętrzna pierścienia – $d_z = 26,0$ m
- wysokość czynna w komorze biologicznej – $h_{cz} = 3,9$ m
- pojemność komory osadu czynnego – $V_{cz} = 1550$ m³
- pojemność osadnika wtórnego – $V_{cz} = 615$ m³

Strefa denitryfikacji (anaerobowa) wyposażona będzie w dwa mieszadła zanurzane wolnoobrotowe.

Mocowanie mieszadeł do dna przy użyciu prefabrykowanego wspornika betonowego z zespołem sprzęgającym oraz do ściany zbiornika za pośrednictwem rury prowadzącej (dostawa producenta mieszadła). Montaż w komorze wykonać wg szczegółowych wytycznych producenta. W celu wyciągnięcia mieszadeł na pomost zbiornika zaprojektowano żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym o udźwigu min. 250 kg i wysokości podnoszenia 8 m. Żuraw słupowy zamontować do pomostu roboczego przy ścianie zewnętrznej komory biologicznej. Transport mieszadeł z pomostu roboczego na powierzchnię terenu (drogę wewnętrzną oczyszczalni) projektuje się przy użyciu dźwigu samochodowego.

Strefa nityfikacji (aerobowa) wyposażona będzie w system napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowany przy pomocy rusztów z dyfuzorami rurowymi elastomerowymi, z zaworem zwrotnym i membraną zabezpieczoną przed zarastaniem osadem czynnym, ułożonych na dnie zbiornika. Napowietrzacz zbudowany jest z korpusu z polipropylenu PP oraz membrany z kauczuku silikonowego. Napowietrzacze mocowane są na ruszcie napowietrzającym za pomocą łączników gwintowanych M10 ze stali kwasoodpornej. Uszczelnienie pomiędzy rusztem, a korpusem napowietrzacza następuje za pomocą uszczelki płaskiej. Zaprojektowano łącznie w każdej komorze po 12 lateral w rozstawie 14°. Każda lateralna wyposażona jest w 6 szt. napowietrzaczy rurowych o długości czynnej 0,5m i

24szt. o długości czynnej 0,75m. Ruszty ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) w części dolnej zbiornika, wykonane są o przekroju kwadratowym 8x8cm i grubości ścianki 2mm. Powietrze do napowietrzania ścieków doprowadzane będzie z hali dmuchaw rurociągiem magistralnym sprężonego powietrza DN150 ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304). Doprowadzenie sprężonego powietrza do poszczególnych bloków projektuje się rurociągami DN100 ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304). Odcięcie dopływu sprężonego powietrza do każdego z rusztów realizowane będzie za pomocą zaworu odcinającego kulowego DN65 umieszczonego na koronie zbiornika. Rozdział powietrza na dwa bloki biologiczne zaprojektowano za pomocą dwóch przepustnic międzykołnierzowych (centrycznych, miękkouszczelnionych) DN100 z napędem elektrycznym umożliwiającym regulację otwarcia przepustnicy, umieszczonych na pionowych odcinkach przy wyjściu rury z ziemi na blok. Nad przepustnicami wykonać zadaszenie wg branży konstrukcyjnej.

W komorze biologicznej zainstalowane będą urządzenia kontrolno – pomiarowe:

- tlenomierz – po dwie sztuki na każdą komorę biologiczną (na początku i końcu strefy napowietrzania – poza strefą bezpośredniego oddziaływania mieszań),
 - sonda: amperometryczna 3 elektrodowa
 - zakres pomiarowy: 0.05 .. 20 mg/l
 - przetwornik: jednokanałowy
 - zasilanie; 230V AC
 - obsługa: wyświetlacz + przyciski na obudowie
 - wyjście: 4..20 mA
 - osprzęt: armatura czujnika, stojak, ochrona pogodowa
- gęstościomierz: – po jednej sztuce na każdą z komór biologicznych (przed strefą napowietrzania i mieszań),
 - sonda: optyczny pomiar zawartości ciał stałych
 - zakres pomiarowy: 100 mg/l
 - przetwornik: jednokanałowy
 - zasilanie; 230V AC
 - obsługa: wyświetlacz + przyciski na obudowie
 - wyjście: 4..20 mA
 - osprzęt: armatura czujnika, stojak, ochrona pogodowa
- ph – metr - po jednej sztuce na każdą z komór biologicznych,
 - sonda: szklana elektroda kombinowana z diafragmą z PTFE
 - zakres pomiarowy: 1-12 pH
 - przetwornik: jednokanałowy
 - zasilanie; 230V AC
 - obsługa: wyświetlacz + przyciski na obudowie
 - wyjście: 4..20 mA
 - osprzęt: armatura czujnika, stojak, ochrona pogodowa
- czujnik pomiaru redox - po jednej sztuce na każdą z komór biologicznych,
 - sonda: szklana elektroda kombinowana z diafragmą z PTFE

- zakres pomiarowy: 1-12 pH
- przetwornik: jednokanałowy
- zasilanie; 230V AC
- obsługa: wyświetlacz + przyciski na obudowie
- wyjście: 4..20 mA
- osprzęt: armatura czujnika, stojak, ochrona pogodowa

W osadniku wtórnym zainstalowany będzie czujnik ultradźwiękowy rozdziału faz - po jednej sztuce na każdy osadnik, o parametrach:

- sonda: czujnik ultradźwiękowy IP68,
- zakres pomiarowy: 0,3..100 m,
- przetwornik: jednokanałowy,
- zasilanie; 230V AC,
- obsługa: wyświetlacz LED + LCD + przyciski na obudowie,
- wyjście: 4..20 mA,
- osprzęt: armatura czujnika, stojak, ochrona pogodowa.

W komorach osadu czynnego projektuje się wykonanie otworów pod następujące rurociągi technologiczne:

- doprowadzenie ścieków surowych z komory defosfatacji – \varnothing 315 PE, na rzędnej 191,63 m n.p.m. (w osi rury),
- doprowadzenie sprężonego powietrza – DN100 stal nierdzewna, na rzędnej 195,16 m n.p.m. (w osi rury),
- odpływ ścieków z komory do osadnika wtórnego \varnothing 315 PE, w dnie komory,
- odpływy ścieków oczyszczonych z osadnika wtórnego przez komorę biologiczną – \varnothing 350 PE, na rzędnej (w osi rury) 191,83 m n.p.m. (w ścianie między komorą biologiczną i osadnikiem wtórnym) oraz w dnie komory,

Przejścia rurociągów przez ściany komory wykonać jako szczelne przy zastosowaniu przejścia szczelnego ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) oraz uszczelnienia. Przejście szczelne tego typu wykorzystuje tuleję osłonową, na którą przyspawany jest kołnierz stalowy. Uszczelnienie rury przewodowej składa się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Po dokręceniu nakrętek następuje spęcznienie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a tuleją osłonową. Przy grubości ścianki większej niż 50cm uszczelnienie stosować przy obu końcach ścianki.

Wszystkie rurociągi przebiegające pod dnem komory projektuje się w rurach ochronnych stalowych, zgodnie z rysunkiem bloku biologicznego nr 10÷12. Pomędzy rurami ochronnymi i rurami przewodowymi zamontować płyty ślizgowe z tworzywa sztucznego.

Osadnik wtórny służy do sklarowania i oddzielenia osadu czynnego od ścieków oczyszczonych. Osadnik wtórny wykonany będzie jako osadnik radialny o średnicy $D=14,0m$. Do części centralnej osadnika ścieki doprowadzane będą z komór nityfikacji rurą $\varnothing 350$ PE. Zakończenie rury w

postaci dyfuzora. Rurociąg doprowadzający ścieki z komory osadu czynnego do leja centralnego osadnika wtórnego prowadzić w rurze ochronnej stalowej DN500, długości $L=12,0\text{m}$. Na końcu rury osłonowej zamocować manszetę wykonaną z elastomeru EPDM (temperatura pracy: od -30°C do $+100^{\circ}\text{C}$), zamocowaną opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej. Przejście przez ścianę zbiornika wykonać przy zastosowaniu przejścia szczelnego ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) oraz uszczelnienia. Przejście szczelne tego typu wykorzystuje tuleję osłonową, na którą przyspawany jest kołnierz stalowy. Uszczelnienie rury przewodowej składa się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Po dokręceniu nakrętek następuje spęcznienie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a tuleją osłonową.

Sklarowane ścieki odprowadzone będą korytem przelewowym szerokości 40cm, zamontowanym na obwodzie osadnika. Koryto posiada trójkątne przelewy w rozstawie co 16 cm i wysokości trójkątnych przelewów 7cm. Koryto przelewowe wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304), grubości 3 mm o wymiarach jak na rysunku bloku biologicznego. Mocowanie koryta przelewowego wraz z deflektorem do ścian zbiornika wykonać przy pomocy wykonanych indywidualnie uchwytów z możliwością regulacji pionowej ustawienia koryta, zachowując wymaganą wytrzymałość mechaniczną oraz szczelność układu. Pod korytem przelewowym projektuje się wykonanie przejścia stal/PE wykonanego z kołnierza stalowego wspawanego na rurę stalową oraz tulei kołnierzowej $\varnothing 350\text{PE}$ z kołnierzem stalowym i uszczelką, do której dogrzana będzie rura $\varnothing 350\text{PE}$ odprowadzająca ścieki z osadnika wtórnego poprzez komorę pomiarową do odbiornika. Na w/w rurociągu zamontować rurę ochronną stalową DN300, długości $L=5,5\text{m}$. Na końcu rury osłonowej zamocować manszetę wykonaną z elastomeru EPDM (temperatura pracy: od -30°C do $+100^{\circ}\text{C}$), zamocowaną opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej. Zsedymetowany osad zgarniany będzie przy pomocy zgarniacza do umieszczonego w centralnej części osadnika leja osadowego, skąd dalej będzie odprowadzany rurociągiem $\varnothing 200\text{ PE}$ do pompowni recyrkulacyjnej.

Zgarniacz projektuje się jako element prefabrykowany wykonany ze stali nierdzewnej OH18N9 (elementy zanurzone) i stali ocynkowanej – konstrukcja pomostu: barierki, krawężniki itp. Pomost wyłożony płytami laminowanymi. Zakończenie zgarniacza stanowi po stronie zewnętrznej osadnika, drabinka żelazowa.

Szafka sterująca – zasilająca zgarniacza powinna posiadać:

- sygnalizację awarii, postoju i pracy,
- możliwość ręcznego włączenia i wyłączenia: napędu zgarniacza, napędu regulacji koryta ciał pływających oraz pompy ciał pływających,
- możliwość automatycznego wyłączenia na wypadek przeciążenia,
- gniazdko wtykowe 230 V.

Zasilanie energetyczne zgarniacza odbywa się przy pomocy kabli energetycznych ułożonych w rurze ochronnej z PVC pod dnem osadnika.

Na rurociągu ciał pływających zamontować rurę ochronną stalową DN300, długości L=12,5m. Na końcu rury osłonowej zamocować manszetę wykonaną z elastomeru EPDM (temperatura pracy: od -30°C do +100°C), zamocowaną opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej.

Ciała pływające z osadnika wtórnego usuwane będą do koryta ciał pływających, skąd odpływać będą do osadnika ciał pływających (element koryta). Intensywność napływu ciał pływających do koryta regulowana będzie poprzez regulację zagłębienia koryta pod zwierciadłem ścieków. Projektuje się sterowanie korytem przy pomocy napędu elektrycznego. Ciała pływające odpompowywane będą automatycznie przy pomocy pompy zatapialnej (wyposażenie zgarniacza) i rurociągu tłocznego $\varnothing 90$ PE do kanalizacji wewnątrzzakładowej (studzienka S20a). Pompa załączana będzie sygnałem od czujnika poziomu ścieków w komorze koryta ciał pływających.

W osadnikach wtórnych projektuje się wykonanie otworów pod następujące rurociągi technologiczne:

- doprowadzenie ścieków z komory biologicznej do leja centralnego – $\varnothing 315$ PE, na rzędnej 189,12 m n.p.m. (w osi rury i w środku grubości ściany),
- odpływ osadu recyrkulowanego z leja osadowego - $\varnothing 200$ PE, na rzędnej 188,87 m n.p.m. (w osi rury),
- odprowadzenie ciał pływających – $\varnothing 90$ PE, na rzędnej 189,41 m n.p.m. (w osi rury),

Przejścia rurociągów przez ściany komory wykonać jako szczelne przy zastosowaniu przejścia szczelnego ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) oraz uszczelnienia. Przejście szczelne tego typu wykorzystuje tuleję osłonową, na którą przyspawany jest kołnierz stalowy. Uszczelnienie rury przewodowej składa się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Po dokręceniu nakrętek następuje spęcznienie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a tuleją osłonową.

Przy grubości ścianki większej niż 50cm przejście szczelne stosować przy obu końcach ścianki.

Wszystkie rurociągi przebiegające pod dnem komory projektuje się w rurach ochronnych, zgodnie z rysunkiem bloku biologicznego nr 10÷12.

Konstrukcję bloku biologicznego wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej.

5.2.6. Komory tlenowej stabilizacji osadu

Zaprojektowano dwie bliźniacze komory tlenowej stabilizacji osadu w postaci zbiorników żelbetowych o pojemności czynnej 330m³, średnicy 9,0m i wysokości czynnej 5,2m, wyniesionych ponad projektowany teren 3,0m, pracujące cyklicznie. W dnie każdego zbiornika zaprojektowano skosy betonowe o wymiarach 60 x 104 cm.

Zbiorniki wyposażone są w system napowietrzania drobnopęcherzykowego, którego wydajność powinna zapewnić dopływ powietrza w ilości do 396 m³/h przy stratach hydraulicznych nie przekraczających 0,5m. Sprężone powietrze do komór stabilizacji doprowadzone będzie z hali dmuchaw rurociągami o średnicy DN80 z rur ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304). Na wysokości projektowanego pomostu roboczego rurociąg sprężonego powietrza DN80 rozwidła się na dwa odrębne ciągi DN65, przebiegające wzdłuż pomostu. W projekcie przewidziano zastosowanie 4 rusztów napowietrzających na każdy z ciągów DN65 (łącznie ilość rusztów napowietrzających dla każdej komory stabilizacji wynosi 8szt.) Każdy z rusztów wyposażony jest w zawór odcinający kulowy DN65. Ruszty ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) w części dolnej zbiornika, wykonane o przekroju kwadratowym 8x8cm i grubości ścianki 2mm, wyposażone są w dyfuzory rurowe elastomerowe z zaworem zwrotnym i membraną zabezpieczoną przed zarastaniem osadem czynnym ułożonych na dnie zbiornika. Napowietrzacz zbudowany jest z korpusu z polipropylenu PP oraz membrany silikonowej. Napowietrzacze mocowane są na ruszcie napowietrzającym za pomocą łączników gwintowanych M10 ze stali kwasoodpornej. Uszczelnienie pomiędzy rusztem a korpusem napowietrzacza następuje za pomocą uszczelki płaskiej. Zaprojektowano łącznie w każdej komorze po 87szt. napowietrzaczy rurowych o długości czynnej 0,75m.

Odprowadzenie wody nadosadowej zaprojektowano poprzez urządzenie spustowe – dekanter. Konstrukcja dekantera zapobiega zassaniu kożucha. Projektowany dekanter umożliwi płynną regulację wydajności w zakresie 50-120% wydajności nominalnej. Projektowane urządzenie spustowe wykonane jest ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304). W zakres dostawy urządzenia wchodzi: urządzenie dekantujące (rury spustowe, podpory z łożyskiem), szafa sterownicza oraz konstrukcje wsporcze pod dekanter.

Dodatkowo komora wyposażona jest w przelew awaryjny DN200 ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304). Spust wody nadosadowej oraz przelew połączone są ze sobą trójnikiem redukcyjnym kołnierzowym DN200/150 i odprowadzane są lewarowo do kanalizacji wewnątrzzakładowej. Przed przejściem rurociągu spustu wody nadosadowej przez dno zbiornika wykonać przejście ze stali nierdzewnej na polietylen (kołnierz stalowy DN200 na rurociągu stalowym i tuleja kołnierzowa ø200PE z pierścieniem stalowym DN200 i uszczelką, na rurociągu PE).

Osad zagęszczony i ustabilizowany odprowadzany będzie lewarowo do hali odwadniania osadu z dna komory przy pomocy rurociągu ø110 PE.

Orurowanie i kształtki na zewnątrz komory stabilizacji osadów zaprojektowano z rur PE100 SDR17 zgrzewanych doczołowo.

Komory stabilizacji wyposażone będą we wspólny pomost dla obsługi, którego konstrukcja wykonana jest ze stali ocynkowanej, a na przykrycie przewidziano kraty pomostowe laminowane. Wejście na pomost przy pomocy stalowej drabiny z kablakami ochronnymi. Projekt techniczny pomostu i drabiny w opracowaniu branży konstrukcyjnej.

Cykl pracy każdej komory przewiduje następujące fazy:

- napełnianie komory,
- stabilizacja tlenowa – napowietrzanie,
- zagęszczanie osadu,
- spust wody nadosadowej,
- spust osadu ustabilizowanego do mechanicznego odwadniania,
- ponowne napełnianie komory.

W każdej z komór tlenowej stabilizacji osadu zamontować sondę hydrostatyczną o zakresie pomiarowym 4mH₂O. Sygnały z czujników przesyłane będą do sterowni.

Zasada sterowania:

- poziom maksymalny – sygnał do zamknięcia zasuw elektrycznej osadu nadmiernego w komorze zasuw,
- poziom minimalny – wyłączenie pompy nadawy w hali odwadniania osadu.

Rozdział osadu nadmiernego na poszczególne komory odbywać się będzie w komorze rozdziału osadu nadmiernego za pomocą dwóch zasuw DN150 dwustronnie szczelnych, miękko-uszczelnionych, do odcinania mediów ciekłych zawierających części stałe, jak np. ścieki komunalne z napędem elektrycznym typu zamknij-otwórz. Komorę wykonać jako podziemny żelbetowy zbiornik o wymiarach wewnętrznych w rzucie 3,4 x 1,6 m i wysokości 2,3 m zlokalizowany w bezpośrednio przy komorach tlenowej stabilizacji osadu. W komorze tej ponadto zaprojektowano połączenie dwóch rurociągów osadów z $\varnothing 110$ PE wychodzących z komór stabilizacji w jeden wspólny rurociąg $\varnothing 110$ PE. Na rurociągach tych zaprojektowano dwie zasuw DN100 dwustronnie szczelne, miękko-uszczelnione, do odcinania mediów ciekłych zawierających części stałe, jak np. ścieki komunalne z napędem elektrycznym typu zamknij-otwórz..

Sterowanie zasuwami odbywać się będzie zdalnie, ze sterowni przez obsługę oczyszczalni przy pomocy centralnego sterownika oraz autonomicznego sterownika zestawu urządzeń do zagęszczania, odwadniania i wapnowania osadów.

Do komory zaprojektowano dwa wejścia przy pomocy stopni złazowych stalowych pokrytych tworzywem sztucznym. Wejścia zabezpieczone są włazami 80 x 80 cm ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304).

W celu odwodnienia komory w dnie zaprojektowano otwór o wymiarach 30 x 30 x 30cm przykryty kratką ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304). Oczyszczalnię ścieków wyposażyć w przenośną pompę odwadniającą.

Do wentylacji komory rozdziału osadu nadmiernego zaprojektowano dwa kominki wentylacyjne $\varnothing 110$ PVC.

Wyposażenie komory stanowić będą:

- zasuwą nożową kołnierzową DN150 z napędem elektrycznym – 2 szt.,
- zasuwą nożową kołnierzową DN100 z napędem elektrycznym – 2 szt.,
- trójnik równoprzelotowy $\varnothing 160$ PE – 1 szt.,

- redukcja $\varnothing 200/160$ – 2 szt.,
- rurociągi i kształtki z rur PE zgrzewanych doczołowo,
- tuleje kołnierzowe $\varnothing 160$ PE z kołnierzem stalowym DN150 i uszczelką – 4 szt.,
- tuleje kołnierzowe $\varnothing 110$ PE z kołnierzem stalowym DN100 i uszczelką – 4 szt.,
- przejście szczelne łańcuchowe DN150 – 3 szt.,
- przejścia szczelne łańcuchowe DN100 – 3 szt.,
- właz stalowy 80 x 80cm – 2 szt.,
- wentylacja grawitacyjna (rura wywiewna PVC $\varnothing 110$) – 2 szt.,
- stopnie żłazowe stalowe powlekane tworzywem sztucznym – 14 szt.

Przejścia rurociągów przez ściany komory wykonać jako szczelne przy zastosowaniu przejścia szczelnego ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) oraz uszczelnienia. Przejście szczelne tego typu wykorzystuje tuleję osłonową, na którą przyspawany jest kołnierz stalowy. Uszczelnienie rury przewodowej składa się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Po dokręceniu nakrętek następuje spęcznienie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a tuleją osłonową.

Przy grubości ścianki większej niż 50cm przejście szczelne stosować przy obu końcach ścianki.

Wszystkie rurociągi przebiegające pod dnem zbiorników projektuje się w rurach ochronnych stalowych, zgodnie z rysunkiem komory tlenowej stabilizacji osadu nr 14. Pomiędzy rurami ochronnymi i rurami przewodowymi zamontować płozy ślizgowe z tworzywa sztucznego.

Konstrukcję komór tlenowej stabilizacji osadu oraz komór rozdziału osadu nadmiernego wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej.

5.2.7. Pompownia recyrkulacyjna osadu

Do recyrkulacji osadów z lejów osadników wtórnych, do komór biologicznych oraz usuwania osadu nadmiernego do komór tlenowej stabilizacji projektuje się przepompownię recyrkulacyjną osadu. Pompownię zaprojektowano w postaci podziemnej komory żelbetowej, prostokątnej o wymiarach wewnętrznych w rzucie 4,0m x 4,0m i wysokości 2,6m. Górna powierzchnia płyty pokrywowej jest wysunięta 40cm ponad poziom terenu. W celu odwodnienia komory w dnie zaprojektowano otwór o wymiarach 30 x 30 x 30cm przykryty kratką ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304). Oczyszczalnię ścieków wyposażyc w przenośną pompę odwadniającą.

Rozdział osadów recyrkulowanych nastąpi poprzez zamontowanie na rurociągach dwóch zasuw nożowych DN150 dwustronnie szczelnych, miękko-uszczelnionych, do odcinania mediów ciekłych zawierających części stałe, jak np. ścieki komunalne z napędem elektrycznym typu zamknij-otwórz.

Przepompownia osadów i ścieków wyposażona będzie w 2 pompy (podstawowa i rezerwowa) wirowe, jednostopniowe, poziome,

o swobodnym przepływie, przeznaczone do przetłaczania cieczy zawierających twarde i włókniste części, z wirnikiem otwartym, o wydajności 13 l/s i wysokości podnoszenia 4,4 m H₂O każda, pracujące na sucho.

Ponadto wyposażenie pompowni stanowić będą:

- zasuwę nożowe kołnierzowe DN200 – 2 szt.,
- zasuwę nożowe kołnierzowe DN125 – 2 szt.,
- zasuwę nożowe kołnierzowe DN80 – 2 szt.,
- klapy zwrotne kołnierzowe DN80 – 2 szt.,
- zasuwę nożowe kołnierzowe DN150 z napędem elektrycznym – 2 szt.,
- trójnik równoprzelotowy DN150 – 1 szt.,
- trójnik redukcyjny kołnierzowy DN200/125 – 2 szt.,
- trójnik redukcyjny kołnierzowy DN150/80 – 2 szt.,
- zaślepka kołnierzowa DN150 – 1 szt.,
- rurociągi i kształtki z rur PE100 SDR17 zgrzewanych doczołowo,
- rurociągi i kształtki z rur ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) łączone przez spawanie lub na kołnierze,
- tuleje kołnierzowe PE100 z kołnierzem stalowym i uszczelką,
- przejście szczelne DN150 – 2 szt.,
- przejścia szczelne DN200 – 2 szt.,
- dwa włazy ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) 80 x 80 cm,
- właz z blachy stalowej o wymiarach 200 x 150 cm, służący do montażu i demontażu pomp,
- wentylacja grawitacyjna (rura wywiewna PVC ø160 – 2 szt.,
- stopnie złączowe stalowe pokryte tworzywem sztucznym – 16 szt.

Zasuwę kołnierzowe zaprojektowano dwustronnie szczelne, miękko-uszczelnione, do odcinania mediów ciekłych zawierających części stałe, jak np. ścieki komunalne. Przejścia rurociągów przez ściany komory wykonać jako szczelne przy zastosowaniu przejścia szczelnego ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) oraz uszczelnienia. Przejście szczelne tego typu wykorzystuje tuleję osłonową, na którą przyspawany jest kołnierz stalowy. Uszczelnienie rury przewodowej składa się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Po dokręceniu nakrętek następuje spęcznienie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a tuleją osłonową.

Sterowanie zasuw elektrycznych odbywać się będzie zdalnie, ze sterowni przez obsługę oczyszczalni na podstawie różnych parametrów (napęnienia komór stabilizacji, stopnia ustabilizowania osadu, stopnia zagęszczenia i przewidywanego cyklu pracy całego systemu odwodnienia i zagęszczenia osadu.

W celu wyciągnięcia pomp z pompowni zaprojektowano żuraw słupowy obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu min. 300kg i wysokości podnoszenia 8m (o udźwigu max 650kg). Żuraw słupowy zamontować przy komorze pompowni.

Konstrukcję pompowni oraz mocowanie żurawia słupowego wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej.

5.2.8. Pompownia ścieków oczyszczonych

Projektuje się montaż prefabrykowanej pompowni ścieków oczyszczonych w postaci studni z betonu B-45 o średnicy \varnothing 2000 mm, wyposażonej w dwie pompy zanurzone z wirnikiem typu vortex o parametrach:

- $Q = 8,3 \text{ m}^3/\text{h} = 2,27 \text{ l/s}$,
- $H = 6,69 \text{ m}$,
- $P = 1,3 \text{ kW}$.

W skład pompowni wchodzi m.in.:

- pompa zatapialna,
- kolano stopowe,
- zasuwki klinowe DN50 z trzpieniem wydłużonym i przegubami - żeliwo,
- zawory zwrotne kulowe DN500 - żeliwo,
- nasada płuczająca T52 z pokrywą,
- deflektor
- zawór kulowy DN50,
- rurociągi pionowe stalowe DN50 – stal nierdzewna,
- króciec tłoczny DN50,
- wyłącznik pływakowy,
- sonda hydrostatyczna z membraną ceramiczną,
- drabinka żłazowa – stal nierdzewna,
- dwa króćce napływowe $\varnothing 350\text{PVC}$,
- przewodnice rurowe – stal nierdzewna,
- szafa sterownicza,
- poręcz – stal nierdzewna,
- kominiek wentylacyjny – stal nierdzewna,
- właz wejściowy – stal nierdzewna,
- belka wsporcza – stal nierdzewna,
- elementy łączne i połączenia kołnierzowe – stal nierdzewna,
- łańcuchy do pomp i regulatorów pływakowych – stal nierdzewna.

Zbiornik pompowni:

Pompy montowane (i demontowane) są za pomocą opuszczania (wciągania) w oparciu o jednorurowy system przewodnicy (każda pompa posiada łańcuch do pomp) i sprzęgania ze stopą sprzęgającą zamontowaną na stałe w pompowni. Obsługa zasuw klinowych odcinających możliwa jest z powierzchni terenu przy pomocy specjalnego trzpienia. Nie ma potrzeby wchodzenia do pompowni podczas jej eksploatacji.

W celu umożliwienia czyszczenia przewodu tłoczego, pompownia wyposażona jest w nasadę płuczającą.

Przejście stal/PE na rurociągu tłocznym w komorze zbiornika.

Urządzenie dostarczane jest na plac budowy jako komplet. Obok zbiornika pompowni zlokalizowane jest miejsce na urządzenie sterujące. Urządzenie sterujące dostarcza dostawca pompowni. Pompownia wyposażona będzie w sondę hydrostatyczną o parametrach:

- czujnik z membraną ceramiczną $\varnothing 42$ mm,
- wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe,
- obudowa ze stali kwasoodpornej,
- kabel nośny sondy PE.

Zbiornik pompowni ścieków oczyszczonych stanowić będzie miejsce poboru próbek za pomocą automatycznej stacji do poboru prób o parametrach:

- język programowania: polski,
- 7 programów pracy: w zależności od przepływu, objętości, czasu i zdarzenia,
- dystrybucja: 24 butelki,
- wbudowany rejestrator,
- rejestracja przepływu,
- pomiar pH,
- sonda szklana kombinowana z diafragmą PTFE,
- przetwornik jednokanałowy, panelowy do zabudowy,
- armatura zanurzeniowa + stojak,
- przedział próbek klimatyzowany z bezszczelinową ścianką wewnętrzną,
- obudowa: stal kwasoodporna, grubość izolacji 60mm,
- pobór zgodny z wytycznymi normy ISO 5667/10.

Z przepompowni ścieki tłoczone będą rurociągiem $\varnothing 63$ PE (łączonym przez zgrzewanie doczołowe), o łącznej długości $L = 77,0\text{m}$ do budynku technicznego.

5.2.9. Komora pomiarowa

Do pomiaru ilości ścieków odprowadzanych do odbiornika zaprojektowano komorę pomiarową o wymiarach wewnętrznych $2,4 \times 1,1\text{m}$ i wysokości $3,2\text{m}$. W ścianie komory osadzić stopnie złazowe stalowe pokryte tworzywem sztucznym. Komorę przykryć kratą pomostową poliestrową, dzieloną. Przed i za komorą zaprojektowano kanał żelbetowy zamknięty o wymiarach wewnętrznych 30×70 cm i długości $L = 4,5$ m, na początku i na końcu którego zlokalizowano studzienki betonowe prefabrykowane o średnicy 1000mm , o elementach składowych łączonych na uszczelkę, z włazami żeliwnymi typu ciężkiego. Spadek kanału przed i za komorą pomiarową wykonać ze spadkiem 7‰ .

W komorze zaprojektowano zwężkę pomiarową Venturiego typ KPV-3 z przepływomierzem ultradźwiękowym o parametrach:

- sonda: czujnik IP68, całkowicie spawany,
- zakres pomiarowy: $0,07 \dots 3\text{m}$,
- przetwornik: j. polski, przyciski na obudowie,
- wskaźnik: 6 wierszowy LCD, krzywa obwiedni echa.

Urządzenie realizuje następujące czynności:

- wskazanie chwilowych przepływów,
- sumowanie objętości przepływu,
- zdalne przekazywanie danych pomiarowych do dyspozytorni, gdzie zamontowany jest rejestrator.

Poprawne działanie przepływomierza przy zwężce pomiarowej wymaga jego skalibrowania poprzez zadanie odpowiednich przepływów.

Sygnaly z przepływomierza przesyłane będą do sterowni.

Konstrukcję komory wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej.

5.2.10. Magazyn osadu

Osad po wysuszeniu i odwodnieniu na prasie składowany będzie w magazynie osadu.

Magazyn osadu odwodnionego projektuje się w postaci 4 kwater o wymiarach w rzucie 20 x 10 m każda. Pojedyncza kwatera zaprojektowana będzie jako żelbetowy otwarty silos o wysokości ściany 1,7 m, którego dno wykonane będzie z betonu klasy B25 ze spadkiem w kierunku wjazdu. Płytę denną wyprofilować ze spadkiem w kierunku zaprojektowanych korytek odwodnieniowych z tworzywa, z zamknięciem. Z każdej kwatery odcieki odprowadzane będą poprzez skrzynkę odpływową z polimerobetonu z kratką klasy D400 do kanału K0,2 PVC kanalizacji wewnętrznej. Wpięcia z poszczególnych korytek do kanalizacji zaprojektowano w projektowane studzienki tworzywowe DN625. Silos przykryty jest zadaszeniem o lekkiej konstrukcji stalowej.

Wysokość magazynu osadu 4,0 m.

Powierzchnia magazynu osadu $4 \times 200 \text{ m}^2 = 800 \text{ m}^2$

Wysokość czynna $H = 1,5 \text{ m}$.

Magazyn osadu wykonać zgodnie z rys. nr 13.

Konstrukcję magazynu wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej.

5.2.11. Budynek techniczny

Projektuje się wykonanie budynku technicznego w technologii tradycyjnej o wymiarach wewnętrznych w rzucie 36,6 m x 5,8 m. W budynku wydzielono następujące pomieszczenia:

- | | |
|--|-----------------------|
| • pomieszczenie na przyczepę z osadem | – 33,1 m ² |
| • halę odwadniania osadu | – 38,9 m ² |
| • halę dmuchaw | – 50,6 m ² |
| • kotłownia | – 14,4 m ² |
| • magazyn | – 25,3 m ² |
| • pom. na agregat prądotwórczy (z instalacją do dawkowania koagulantu) | – 26,0 m ² |

Budynek wyposażony będzie w wentylację mechaniczną i grawitacyjną, centralne ogrzewanie wodne przy zastosowaniu kotła gazowego

jednofunkcyjnego, instalacje wod. – kan. (wykonane wg projektu instalacyjnego).

Wykonanie budynku zgodnie z projektem architektoniczno - konstrukcyjnym.

Instalacja mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu

Instalacja do mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu ma za zadanie zmniejszenie objętości (uwodnienia) osadów powstających na oczyszczalni w wyniku procesów technologicznych.

W hali zamontowana będzie prasa taśmowa do zagęszczania i odwadniania osadów wraz z kompletną instalacją zawierającą m.in.:

- pompę podającą osad ustabilizowany tlenowo z komór stabilizacji tlenowej
- stację przygotowania polimeru,
- mieszacz osadu z polielektrolitem,
- pompę polielektrolitu,
- kompresor bezolejowy,
- przenośniki ślimakowe osadu,
- szafę zasilająco-sterowniczą.

Instalacja do higienizacji osadu obejmuje m.in.:

- zasobnik wapna wraz z urządzeniami peryferyjnymi,
- urządzenia dozowania i transportu wapna (dozownik wapna, przenośnik ślimakowy wapna, przenośnik ślimakowy mieszający).

Ustabilizowany osad z komory stabilizacji tlenowej doprowadzony będzie za pomocą pompy śrubowej (wyposażenie instalacji odwadniania osadu) na prasę. W celu polepszenia procesu zagęszczania i odwadniania osadu na prasie, stacja wyposażona jest w urządzenie do dawkowania i podawania polielektrolitu. Polielektrolit roztwarzany jest do stężenia ok. 0,1-0,2% (dawka polielektrolitu suchego wynosi 2-6kg na 1000kg suchej masy odwadnianego osadu) i dawkowany do mieszacza osadu, skąd zmieszany z osadem podawany jest na zagęszczacz, gdzie następuje jego wstępne odwodnienie. Ostateczna dawka polielektrolitu zostanie ustalona podczas rozruchu oczyszczalni. Odwodniony wstępnie osad podawany jest na prasę, gdzie następuje jego właściwe zagęszczenie i odwodnienie.

W celu higienizacji osadu odwodnionego zaprojektowano zbiornik na wapno. Zbiornik o średnicy Ø 2500 mm i konstrukcji spawanej, wykonanej z blach i kształtowników stalowych zlokalizowany jest przy budynku. Wapno palone podawane jest za pomocą przenośnika ślimakowego do hali odwadniania osadu, gdzie łączy się z przenośnikiem ślimakowym mieszającym transportującym odwodniony osad. W przenośniku mieszającym osad odwodniony mieszany jest z wapnem i transportowany w sposób hermetyczny na przyczepę zlokalizowaną w wydzielonym pomieszczeniu i następnie wywożony na miejsce wskazane przez Inwestora.

Do płukania prasy projektuje się wykorzystanie ścieków oczyszczonych odpływających z osadnika wtórnego. Na kanale odpływowym ścieków oczyszczonych projektuje się pompownię ścieków oczyszczonych, skąd woda

przetłaczana będzie do hali odwadniania osadu. Awaryjnie płukanie prasy odbywać się będzie wodą z sieci wodociągowej. Woda do płukania prasy doprowadzona będzie do budynku z projektowanej sieci wodociągowej oraz z pompowni ścieków oczyszczonych rurociągiem Ø63 PE. Zarówno woda jak i ścieki oczyszczone podawane będą na prasę przy użyciu wysokociśnieniowej pompy płuczącej (wyposażenie instalacji odwadniania osadu). Na rurociągu wody zamontować zawór antyskażeniowy DN50 typu BA. Przed zaworem antyskażeniowym zaprojektowano filtr boczny DN50 oraz wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy DN40. Przed wodomierzem i za zaworem antyskażeniowym projektuje się zawory odcinające DN50.

Na rurociągu ścieków oczyszczonych (w budynku technicznym) zaprojektowano zawór zwrotny DN50 oraz filtr drobnosiatkowy DN65 z płukaniem wstecznym z automatem płuczącym oraz przełącznikiem różnicy ciśnień. Przed filtrem i za zaworem zwrotnym projektuje się zawory odcinające DN50.

Układ czyszczenia taśm prasy (spryskiwaczy) zaopatrzonej jest w szczotki do czyszczenia dysz bez konieczności demontażu komór spryskiwaczy i przerywania pracy prasy, a tym samym całej stacji odwadniania.

Odcieki z prasy kierowane będą do kanalizacji wewnętrznej budynku i dalej kanalizacją wewnątrzzakładową doprowadzone do pompowni głównej. Na odpływie odcieków z prasy wykonać zasyfonowanie (przy pomocy odpowiedniego ukształtowania kanału kolanami 45°) zapobiegające przedostawaniu się do budynku gazów kanalizacyjnych.

W razie awarii prasy, osad nadmierny może być magazynowany w komorach biologicznych (do czasu osiągnięcia stężeń krytycznych) i w komorach tlenowej stabilizacji. Projektowany układ pozwala na wyłączenie prasy na okres max. 14 d. W razie przedłużającej się awarii osad wywozić w stanie uwodnionym na inną oczyszczalnię ścieków.

Przewiduje się możliwość odwodnienia istniejących osadów zalegających obecnie na istniejących lagunach osadowych na projektowanej prasie taśmowej. W tym celu istnieje konieczność wyposażenia oczyszczalni w przenośną pompę osadu oraz wybudowania tymczasowych rurociągów podających osad z lagun na prasę.

Instalacja mechanicznego odwadniania osadu wyposażona będzie w autonomiczny układ sterowania pracy. Sygnał przesyłany będzie do sterowni.

Urządzenia do pomiarów, monitoringu i sterowania – wykaz, wymagane charakterystyki i zasada pracy wg odrębnego opracowania branży elektrycznej.

Stacja dawkowania polielektrolitu

W celu polepszenia procesu odwadniania osadu na prasie, w hali zagęszczania i odwadniania osadu zaprojektowano urządzenie do przygotowania i dawkowania polielektrolitu. Stacja składa się z dwóch kompletów: zbiornika o pojemności 200 l wykonanego z PE i pompki dozującej – zestawy stanowią wyposażenie stacji odwadniania osadu i są

dostarczane w komplecie i uruchamiane przez jej producenta. Polielektrolit dawkowy jest przewodem z tworzywa sztucznego do mieszacza.

Uwaga:

W projekcie zaprojektowano i przedstawiono wytyczne budowlane prasy dla wybranego producenta. W przypadku zastosowania prasy innego producenta wytyczne budowlane mogą ulec zmianie.

Otwór w ścianie do przenośnika osadu odwodnionego należy wykonać na podstawie ostatecznych danych technicznych dostawcy urządzenia.

Hala dmuchaw

Obok instalacji do odwadniania osadów zaprojektowano stację dmuchaw. Sprężone powietrze z hali dmuchaw będzie wykorzystywane w oczyszczalni do następujących procesów:

- napowietrzanie ścieków w komorach biologicznych,
- napowietrzanie i mieszanie osadów w komorach stabilizacji tlenowej osadów,

W hali dmuchaw zaprojektowano dwa zespoły dmuchaw:

1) 3 dmuchawy (2+1) do napowietrzania komór nityfikacji, sterowane procesorem zintegrowanym z tlenomierzami i falownikiem o parametrach:

- wydajność $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{min}$
- spręż $\Delta p = 650 \text{ mbar}$
- moc $P = 22,0 \text{ kW}$
- króciec przyłączeniowy DN100

2) 2 dmuchawy do napowietrzania komór nityfikacji, sterowane procesorem zintegrowanym z tlenomierzami i falownikiem o parametrach:

- wydajność $Q = 6,6 \text{ m}^3/\text{min}$
- spręż $\Delta p = 700 \text{ mbar}$
- moc $P = 11,0 \text{ kW}$
- króciec przyłączeniowy DN80

Wszystkie dmuchawy należy umieścić w obudowach dźwiękochłonnych. Wydajność zespołu dmuchaw podających powietrze do komór osadu czynnego będzie regulowana falownikiem w zależności od poziomu tlenu w komorach osadu.

Stacja dmuchaw wyposażona będzie w autonomiczny układ sterowania pracy. Sygnał przesyłany będzie do sterowni.

Instalacja do dawkowania koagulantu

Proces oczyszczania ścieków (usuwanie fosforu) będzie mógł być wspomagany koagulantem nieorganicznym np. siarczanem żelazowym. Koagulant (środek strącający) będzie podawany do komory defosfatacji.

Dobrano zbiornik poziomy o objętości $V = 2,0 \text{ m}^3$. Zbiornik umieszczono w wannie betonowej o wymiarach wewnętrznych w rzucie $3,5 \times 2,5 \text{ m}$ i

wysokości 0,4m. Zbiornik położony będzie z boku budynku technicznego, przy bloku biologicznym. Przewód doprowadzający koagulant do pomp dawkujących projektuje się średnicy $\varnothing 15\text{PVC}$.

Preparat dawkuwany będzie do komory defosfatacji przewodem z tworzywa sztucznego $\varnothing 8 \times 5\text{PE}$. Zaprojektowano 2 pompki do dawkuwania koagulantu o wydajności do 20 l/h i wysokości podnoszenia do 6 bar, pracujące na zmianę. Pompki zainstalować w pomieszczeniu agregatorowni.

Agregat prądowórczy

W celu zabezpieczenia oczyszczalni ścieków przed przerwami w zasilaniu energetycznym zaprojektowano agregat prądowórczy w wersji otwartej z rozruchem automatycznym. Agregat ustawiony będzie w budynku technicznym.

Podstawowe parametry techniczne agregatu prądowórczego:

- moc znamionowa - 105 kVA = 84 kW
- moc awaryjna - 111 kVA = 89 kW
- napięcie - 400/231 V
- wymiary (dł. x szer. x wys.) - 2200 x 1000 x 1620 mm
- waga - 1326 kg

5.2.12. Budynek socjalny

Projektuje się wykonanie budynku socjalnego w technologii tradycyjnej o wymiarach wewnętrznych w rzucie 22,14m x 5,94m. W budynku wydzielono następujące pomieszczenia:

- dyspozytornia - 10,3 m²
- sterownia - 6,7 m²
- wc - 6,7 m²
- korytarz - 13,4 m²
- pokój śniadań - 14,0 m²
- pokój kierownika - 10,3 m²
- szatnia brudna - 13,8 m²
- szatnia czysta - 14,5 m²
- łazienka - 13,4 m²
- warsztat - 8,9 m²
- kotłownia - 9,6 m²

Wykonanie budynku zgodnie z projektem architektoniczno - konstrukcyjnym.

Instalacje wod-kan, gazowe, c.o., wentylacji i elektryczne wykonać zgodnie z projektami branżowymi.

5.2.13. Studnia wodomierzowa

Studzienkę wodomierzową zaprojektowano z kręgów betonowych Ø2000 mm i wysokości wewnątrz 2,36 m. W studziencie zaprojektowano wodomierz sprzężony DN65 (wodomierz śrubowy z poziomą osią wirnika, wodomierz jednostrumieniowy oraz przyłączeniowy zawór sprężynowy) oraz filtr boczny DN65 i zawór antyskażeniowy DN65 typu BA. Przed i za studzienką zaprojektowano zasuwę klinową kołnierkową DN65, a następnie redukcję ø75/ ø110 PE oraz ø75/ ø90 PE.

Studnię wodomierzową posadzić na płycie betonowej z betonu B-15 grubości 15cm. Płytę posadzić na warstwie chudego betonu (B-7,5) grubości 10cm.

Studnię wodomierzową wykonać zgodnie z rys. nr 17.

5.2.14. Wylot do odbiornika

Zaprojektowano wymianę istniejącego kanału k0,4m odprowadzającego ścieki oczyszczone z oczyszczalni do odbiornika na kanał k0,4PE100-RC na odcinku od projektowanej studzienki S1 do żelbetowego wylotu o długości L=88,0m. Wymianę kanału wykonać metodą bezwykopową – metodą burstliningu. Na czas remontu w/w kanału ścieki oczyszczone z oczyszczalni odprowadzić do odbiornika rurociągiem tymczasowym.

Burstlining jest metodą bezwykopowej wymiany rurociągów. Metoda ta polega na wprowadzeniu do wymienianego kanału głowicy (o charakterze statycznym /cracking/ bądź dynamicznym), mającej na celu rozkruszenie istniejących kanałów z materiałów mineralnych, czy też rozcięcie kanałów wykonanych w technologii tworzywowej, przy jednoczesnym rozepchnięciu na boki pozostałych rozkruszonych elementów wymienianego rurociągu oraz gruntu i wprowadzeniu nowej rury, zamocowanej do końca głowicy rozkruszającej w taki sposób, aby bezpośrednio po zniszczeniu wymienianego kanału, wolną przestrzeń wypełnić nowym rurociągiem.

Istniejący wylot posiada aktualne pozwolenie wodno-prawne. Z uwagi na zły stan techniczny, żelbetową konstrukcję istniejącego wylotu gruntownie wyremontować zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej.

5.2.15. Sieci technologiczne

Projekt obejmuje wykonanie następujących sieci technologicznych:

- kanał grawitacyjny ścieków surowych od S_{rozpr.} do S7 - k0,4PVC, długości L = 2,5m,
- kanał grawitacyjny ścieków surowych od S1 do sito-piaskownika - k0,4PE, długości L = 4,0m,
- kanał grawitacyjny ścieków surowych z sito-piaskownika do pompowni głównej - k,04PE L = 3,5m,

- rurociąg tłoczny z pompowni głównej do komory predenitryfikacji - $\varnothing 315$ PE, długości L= 60,0m,
- rurociągi ścieków surowych z komory rozdziału przy komorze defosfatacji do komór biologicznych – 2 x DN300 stal nierdzewna, długości L = 2 x 2,5 m oraz 2 x $\varnothing 315$ PE, długości L = 2 x 29,5 m,
- kanał ścieków oczyszczonych od bloków biologicznych nr 1 i 2 - k0,35PE, długości L= 19,0m,
- kanał ścieków oczyszczonych - k0,35PVC, długości L= 42,0m,
- kanał ścieków oczyszczonych - k0,4PVC, długości L= 77,5m,
- kanał ścieków oczyszczonych - k0,4PE100-RC, długości L= 88,0m,
- rurociągi osadu recyrkulacyjnego i nadmiernego z osadnika wtórnego I i II do pompowni recyrkulacyjnej – $\varnothing 200$ PE, długości L = 41,0 m,
- z pompowni recyrkulacyjnej do komory predenitryfikacji - $\varnothing 160$ PE, długości L = 15,5 m,
- rurociąg osadu nadmiernego z pompowni recyrkulacyjnej do komór stabilizacji tlenowych – $\varnothing 160$ PE, długości L = 90,0 m,
- rurociąg osadu uwodnionego z komór stabilizacji tlenowych do hali odwadniania osadu - $\varnothing 110$ PE, długości L = 21,0 m,
- rurociągi spustu ciał pływających z bloków biologicznych - $\varnothing 90$ PE, długości L = 48,0m,
- kanał spustu ciał pływających z bloków biologicznych k0,16PVC, długości L = 44,0m,
- rurociągi wód nadosadowych z komór stabilizacji tlenowej – DN200, długości L = 11,0m, $\varnothing 200$ PE, długości L = 26,0m,
- kanał wód nadosadowych z komór stabilizacji tlenowej – k0,2PVC, długości L = 4,5m,
- kanały odciekowe z magazynu osadu – k0,11PVC, długości L = 8,0m,
- rurociąg sprężonego powietrza z hali dmuchaw do węzła T30 – DN150 stal, długości L = 71,5m,
- rurociągi sprężonego powietrza od węzła T30 do bloków biologicznych – DN100 stal, długości L = 55,5m,
- rurociągi sprężonego powietrza z hali dmuchaw do komór stabilizacji osadów – DN80 stal, długości L = 85,5m,
- rurociąg ścieków oczyszczonych do płukania prasy - $\varnothing 63$ PE, długości L = 74,0m,
- rurociąg koagulantu – $\varnothing 8 \times 5$ PE, długości L = 71,5m, ułożony średnio 1,0m ppt.
- kanalizacja sanitarna:
 - z budynku technicznego do pompowni głównej - k0,2PVC, długości L = 151,5m, k0,16PVC, długości L = 6,0m,
 - z budynku socjalnego do S8 - k0,16PVC, długości L = 2,0m,
 - od S8 do S7 - k0,2PVC, długości L = 36,5m,
- wodociąg - $\varnothing 90$ PE, długości L = 183,0m, przyłącza wody:

- ø63PE, długości L = 6,5 m (do budynku technicznego),
- ø50PE, długości L = 2,5 m (do budynku urządzeń mechanicznego podczyszczania ścieków),
- ø40PE, długości L = 3,0 m (do budynku socjalnego),
- ø32PE, długości L = 21,5 m (do budynku technicznego),
- gazociąg:
 - ø63PE, długości L = 127,0 m (do budynku technicznego i socjalnego),

Długości instalacji wod-kan w budynkach wg projektu branży sanitarnej.

Dodatkowo na sieci wodociągowej zaprojektowano hydranty przeciwpożarowe nadziemne DN80 – 3 szt. Na sieci armaturę stanowią zasuwki odcinające DN80 – 6szt., DN65 – 4szt. (w tym 2 szt. to zasuwki odcinające przy studni wodomierzowej), DN50 – 1szt, DN40 – 2szt., DN32 – 1szt.

Zasilanie projektowanej studni wodomierzowej z projektowanej (wg odrębnego opracowania) sieci wodociągowej ø110PE. Trzpienie zasuw przedłużyć i przykryć skrzynką uliczną do instalacji wodnych. Przebieg wodociągu oznaczyć taśmą PE lokalizacyjno – ostrzegawczą z wkładką metalową.

Rurociągi ciśnieniowe zaprojektowano z rur PE100, SDR17, PN10. Łączenie rur polietylenowych powyżej średnicy Ø63 włącznie odbywać się będzie poprzez zgrzewanie doczołowe. Na załamaniach tras rurociągów zaprojektowano łuki 15°, 30°, 45°, 90°, a w przypadku załamań o niewielkim kącie (mniej niż 10 stopni) należy wykonywać przez ułożenie rury po łuku. Dopuszcza się montaż jedynie kształtek w postaci pełnego odlewu – nie dopuszcza się łuków segmentowych. Kształtki powinny pochodzić od tego samego producenta rur. W przypadku konieczności zmiany średnicy, podłączenia armatury kołnierzowej itp. zastosowano kształtki do zgrzewania doczołowego takie jak: trójniki redukcyjne, redukcje, tuleje kołnierzowe z kołnierzem stalowym i uszczelką. Zaprojektowano ułożenie rurociągów w gruncie na głębokości średnio 1,2 ÷ 2,2 m od osi rury do poziomu terenu. W przypadku ułożenia rurociągów w strefie przemarzania gruntu (1,2m) należy zastosować ich ocieplenie. W miejscach ułożenia sieci wodociągowej w warstwie przemarzania gruntu należy zastosować: ocieplenie rurociągów np. pianką poliuretanową w rurze osłonowej PVC lub odcinki rur preizolowanych PE/pianka poliuretanowa/PE. Ilość i grubość ocieplenia dostosować do zagłębienia rurociągu. Przebieg rurociągów oznaczyć taśmą PE lokalizacyjno – ostrzegawczą z wkładką metalową ułożoną 30 cm nad warstwą obsypki rurociągu, której końcówki należy połączyć z metalowymi częściami zabudowanej armatury lub wyprowadzić do skrzynek zasuw umożliwiając tym samym sprawdzenia finalne lokalizacji sieci.

Kanały grawitacyjne wykonać z rur PVC kielichowych trójwarstwowych gładkich z twardym (niespionym) rdzeniem klasy co najmniej 8kN/m², produkowanych zgodnie z Aprobata Techniczną oraz w/g normy EN13476-1. Dopuszcza się również zastosowanie rur jednorodnych (litych) z PVC produkowanych zgodnie z normą PN-EN 1401. Rury muszą być odporne na płukanie oraz posiadać system uszczelniający w postaci uszczelek

wielowargowych. Przy budowie wszystkich przewodów kanalizacji grawitacyjnej należy przestrzegać wytycznych normy PN-EN 1610. Wszystkie załamania kanałów oraz zmiany spadków wykonać w studzienkach kanalizacyjnych.

Projektowane rurociągi PVC i PE muszą być układane w wykopie w sposób umożliwiający jednolite podparcie oraz należy zachowywać spadki i określoną lokalizację zgodną z projektem zagospodarowania terenu.

Projektowane rurociągi PVC i PE należy układać w wykopach wąskoprzestrzennych umocnionych lub szerokoprzestrzennych mechanicznie lub miejscami ręczne. W przypadku kolizji z niezinwentaryzowanymi rurociągami także należy wykonywać wykopy ręczne. Wydobyty urobek z wykopów należy składować na odkład lub w razie konieczności tymczasowo wywieźć. W/w nadmiar ziemi z wykopu należy wywozić i składować na miejsce wskazane przez Inwestora.

Podsypkę pod projektowane rurociągi należy wykonywać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta rur. W pozostałych przypadkach należy stosować zasadę, że w podsypce nie mogą występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm oraz materiał nie może być zmrożony. Należy pamiętać, że w/w materiał na podsypkę nie może zawierać ostrych kamieni i innego łamanego materiału. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim, a wysokość podsypki powinna wynosić min. 10cm. W przypadku występowania w dnie wykopu kamieni o wielkości powyżej 60mm lub podłoża jest skalne należy zwiększyć warstwę podsypki do 15cm. Jeżeli wykop zostanie przegłębiony, to jego dno należy wzmocnić przez wykonanie ławy żwirowej o wysokości 0,2 m (po zagęszczeniu).

Obsypkę rurociągu należy wykonać po przeprowadzeniu próby szczelności. Obsypka powinna być wykonywana do momentu uzyskania grubości warstwy 0,3 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Pozostała część wykopu może być wypełniona materiałem rodzimym. Zасыпка musi być tak wykonana, aby spełniała wymagania stanu struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika, czy terenów rolnych). Zagęszczanie podsypki i zасыпки powinno odbywać się warstwami o grubości 10 cm.

Zасыpanie rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

- **etap I** – wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków na złączach;
- **etap II** – po próbie szczelności połączeń rurociągów, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- **etap III** – zасыpanie wykopu warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu.

W momencie zасыpywania rurociągu należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia warstwy wierzchniej wg Proctora = 1 (w drogach) i 0,98 (poza drogami).

5.2.16. Studzienki rewizyjne

W miejscach łączenia kanałów oraz na załamaniach trasy kanałów (o dużym kącie) i włączeniach kaskadowych zaprojektowano studnie włączowe tworzywowe o średnicy DN1000 mm i studzienki małogabarytowe inspekcyjne DN625 mm wykonane z pierwotnego 100% - PE (polietylen) bez dodatków regranulatu oraz środków spieniających, ze szczelnym dnem. Przejścia kanałów przez ściany studzienki wykonać jako szczelne za pomocą uszczelek wlotowych wargowych wykonanych wg. PN-EN681-1, w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Połączenia elementów studni wykonać za pomocą uszczelek elastomerowych - labiryntowych wg PN-EN 681-1. Szczelność połączeń elementów studni powinna odpowiadać wartości min. 0,5 bar. Studnie wyposażać w zintegrowane stopnie złączowe wykonane ze stali CrNi zgodne z PN-EN 13101.

Studnia DN1000 mm powinna charakteryzować się podstawowymi parametrami jak:

- możliwość zastosowania studni monolitycznych lub modułowych, które zbudowane są z podstawy oraz stożka z zastosowaniem dodatkowych pierścieni stanowiących trzon studni,
- możliwość zastosowania kinet prefabrykowanych przepływowych (przepływ prosty i pod kątem) oraz kinety zbiorczych (przyłączeniowe), które powinny być fabrycznie wyprofilowane z łagodnymi łukami,
- kinety powinny umożliwić zmianę kierunku przepływu ścieków w zakresie 90 – 270 stopni co 9 stopni oraz umożliwiać regulację na uszczelce wlotowej do 5 stopni (w lewo i prawo),
- spadek w podstawie studni (na kinecie) powinien wynosić w granicach 2%,
- studnia powinna umożliwić montaż włączów odpowiednio w klasach D i C za pomocą pierścienia betonowego systemowego, gdzie zaleca się zastosowanie między pierścieniem betonowym, a stożkiem studni systemowego pierścienia gumowego. Powinna być możliwość zastosowania włączów o niższej nośności klasy B dostarczanych systemowo przez producenta studni, nakładanych bezpośrednio na stożek studni,
- w studniach stosować pierścienie odciążające.

Prefabrykowane studnie tworzywowe muszą być odporne na rozciąganie, a materiał musi posiadać odpowiednio do zastanych warunków gruntowych gęstość właściwą. Średnica otworu włączowego powinna odpowiadać i być zgodna z PN-EN 476 ≥ 600 mm. System studni powinien umożliwiać wykonywanie prac montażowych w temperaturach od -10 stopni C do +40 stopni C. Studzienki kanalizacyjne osadzić na podłożu, w skład którego wchodzi warstwa min. 10 cm podsypki z piasku. Podsypkę oraz obsypkę należy wykonać zgodnie z wymogami producenta studni, Normami PN-EN 1610 i standardami ATV.

Zastosowanie studni monolitycznych uzależnione jest od średnicy kanałów dopływowych i ich głębokości oraz przyjętych typów kinet. W/w zależności wpływają na wysokość studni, a tym samym na możliwość wykonania i zastosowania.

Projektuje się włazy kanałowe żeliwne bez wentylacji, z wkładką gumową i z dwoma ryglami klasy D40. Włazy wykonać zgodnie z normą PN-B-10729 oraz PN-EN 124 producentów, którzy uzyskali certyfikat zgodności z tą normą. Włazy studni obetonować.

Płyty pokrywowe w studniach rewizyjnych zaprojektowano z pierścieniem odciążającym.

Zaprojektowane zagłębienia studzienek i kanałów pozwolą na zachowanie strefy przemarzania oraz uniknięcie kolizji z infrastrukturą podziemną.

W miejscach, gdzie różnica rzędnych dna kanałów przekracza 85 cm zaprojektowano studzienki kaskadowe z zewnętrzną rurą spadową.

Wszelkie załamania trasy kanałów wykonać w projektowanych studniach kanalizacyjnych. Niedopuszczalne jest zastosowanie kolan i łuków przy przejściu szczelnym na wejściu i wyjściu ze studzienki jak również stosowanie kolan i łuków na odcinkach kanałów pomiędzy studzienkami.

Projektowaną, przykładową studzienkę tworzywową DN1000 i DN625 przedstawiono na rysunku powtarzalnym nr 19 i 20.

Podłączenie projektowanego (wg odrębnego opracowania) rurociągu tłocznego do kanału grawitacyjnego będzie odbywać się za pośrednictwem projektowanej studzienki rozprężnej $\varnothing 1000$, która wykonana będzie z PE. Studzienka powinna być wykonana jako monolit i charakteryzować się wodoszczelnością oraz odpowiednią wytrzymałością w stosunku do głębokości zabudowy.

5.3. Próba szczelności sieci wodociągowej

Po ułożeniu sieci wodociągowej i po osiągnięciu przez bloki oporowe pod armaturą odpowiedniej wytrzymałości należy przeprowadzić próbę szczelności wg PN-81/B-10725 przy udziale właściciela i eksploatatora sieci.

Należy zachować podstawowe zasady przeprowadzania próby szczelności:

- armatura oraz kształtki na rurociągu muszą być odkryte podczas wykonywania próby,
- proste odcinki pomiędzy ich połączeniami powinny być przysypane, a próba może odbyć się najwcześniej po 48 godzinach po zasypaniu,
- temperatura wody nie może być wyższa niż 20°C,
- przystąpienie do próby może nastąpić po całkowitym zakończeniu montażu oraz po sprawdzeniu wzrokowym,
- czas jaki rurociąg powinien być poddany próbie powinien być zgodnie z w/w normą, ale nie dłużej niż 24 godziny,
- ciśnienie po zakończeniu próby należy zmniejszać powoli bez nagłych zmian ciśnienia,
- napełnienie rurociągu musi się odbywać bardzo powoli i musi nastąpić w najniższym punkcie rurociągu, a jego odpowietrzenie poprzez uzbrojenie sieci w hydranty lub odpowietrzenia umieszczone w najwyższych punktach sieci,

- w celu ustabilizowania ciśnień panujących po napełnieniu należy pozostawić rurociąg na kilka godzin,
- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg z wody.

Próby szczelności projektowanej sieci wodociągowej należy wykonać na ciśnienie próbne równe 1,5 ciśnienia roboczego. Sprawdzenie pracy sieci umożliwiają zasuwy odcinające, dzielące całość wodociągu na segmenty oraz hydranty.

Przewody wodociągowe po próbie hydraulicznej należy poddać płukaniu i dezynfekcji.

5.4. Płukanie i dezynfekcja

Przed przekazaniem sieci wodociągowej do eksploatacji należy wykonać następujące czynności technologiczne:

- płukanie wstępne – zużycie wody równe 10-krotnej objętości odcinka rurociągu,
- dezynfekcja właściwa - zużycie wody równe 3-krotnej objętości odcinka rurociągu,
- płukanie wtórne - zużycie wody równe 2-krotnej objętości odcinka rurociągu.

Płukanie wstępne przeprowadza się w celu zapewnienia wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Przy starannym układaniu rur tzn. zwracaniu uwagi na montaż rur bez zanieczyszczeń wewnątrz, można znacznie ograniczyć czas płukania wstępnego co oznacza oszczędność znacznych ilości wody. Płukanie należy prowadzić do momentu uzyskania na wypływie wody przezroczystej, bezbarwnej, bez widocznych zanieczyszczeń. Przyjmuje się zużycie wody do płukania wstępnego równe 10-krotnej objętości odcinka rurociągu.

Dezynfekcję właściwą rurociągu przeprowadza się w celu usunięcia zanieczyszczeń organicznych i bakteriologicznych z rurociągu. Założono przeprowadzenie dezynfekcji za pomocą podchlorynu sodu ze stanowiska przewoźnej chlorowni ustawionej w rejonie węzła włączeniowego. Chlorownie należy wyposażyć w dwa chloratory. Przyjęto dawkę chloru w ilości 50mgCl/m³. Po czasie reakcji wynoszącym 24-godziny obecność chloru powinna wynosić 30mgCl/dm³. Chcąc otrzymać jak najkrótszy czas napełniania rurociągu wodą nadchlorowaną przyjęto maksymalną wydajność chloratora oraz stosowanie 3% roztworu podchlorynu sodu. Handlowy podchloryn sodu (NaClO) posiada stężenie 14,5% wolnego chloru.

Przyjęto następujący schemat dezynfekcji:

- dwukrotne napełnianie rurociągu wodą nadchlorowaną i opróżnianie,
- napełnianie rurociągu wodą nadchlorowaną, przetrzymanie przez okres 24h i opróżnianie.

Kontrola ilości wody podawanej do sieci w tej fazie dezynfekcji jak w przypadku płukania. Woda po dezynfekcji musi być poddana dechloracji.

Woda po procesie dezynfekcji zawiera wolny chlor i nie może być odprowadzona bezpośrednio do kanalizacji. W związku z tym należy przeprowadzić proces dechloracji pozostałego w wodzie chloru za pomocą wodnego tiosiarczanu sodu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$ w postaci 10% roztworu. Instalację do dechloracji należy ustawić w miejscu zrzutu wody. Roztwór 10% tiosiarczanu sodu należy przygotować w czasie napełniania rurociągów wodą z chlorem, poprzez wsypanie do zbiornika zarobowego 1kg tiosiarczanu i zalanie go 10 dm^3 wody.

Dawkowanie roztworu tiosiarczanu należy rozpocząć z chwilą zrzutu wody. Podczas prowadzenia procesu należy sprawdzać stężenie wolnego chloru w wodzie i korygować dawkę tiosiarczanu. Stężenie to kontrolować w studni, do której wprowadzono wodę zdechlorowaną.

Płukanie wtórne należy wykonać po usunięciu wody zawierającej związki dezynfekujące z rurociągu. Przyjmuje się zużycie wody do płukania wtórnego równe 2-krotnej objętości odcinka rurociągu.

Decyzję o sposobie odchlorowania wody wypuszczonej do odbiornika (rowu) względnie o wywiezieniu wozem asenizacyjnym na miejsce wskazane przez Inwestora, winna podjąć komisja rozruchowa w oparciu o analizy badań.

5.5. Próba szczelności przewodów kanalizacyjnych

Kanały sanitarne powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych. Próbę szczelności prowadzi zgodnie z wymogami wg PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” oraz PN-92/B-10735 „Kanalizacja, Przewody Kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

W przypadku rurociągów PE, po ich ułożeniu i po osiągnięciu przez bloki oporowe pod armaturą odpowiedniej wytrzymałości należy przeprowadzić próbę szczelności wg PN-81/B-10725 przy udziale właściciela i eksploatatora sieci.

Próby szczelności projektowanych rurociągów ciśnieniowych należy wykonać na ciśnienie próbne równe 1,5 ciśnienia roboczego.

5.6. Układ drogowy

Wjazd drogowy na teren oczyszczalni ścieków zlokalizowany jest z drogi gminnej na działce nr 200, obręb III.

Nawierzchnie na terenie oczyszczalni wykonać zgodnie z projektem drogowym niniejszego opracowania.

5.7. Odwodnienie terenu

Wszystkie nawierzchnie odwadniane będą powierzchniowo.

6. WYTYCZNE BRANŻOWE

6.1. Branża konstrukcyjna

1. Zaprojektować wszystkie obiekty kubaturowe na terenie oczyszczalni.

6.2. Branża drogowa

1. Zaprojektować pętlę drogową przy stacji zlewczej wraz odcinkiem drogi na dz. nr 200 obręb III.
2. Zaprojektować wjazd drogowy na teren projektowanej oczyszczalni ścieków z drogi na dz. nr 200, obręb III, drogi wewnętrzne i place manewrowe na terenie oczyszczalni.
3. Zaprojektować niezbędne chodniki i inne obiekty komunikacyjne.

6.3. Branża elektryczna / automatyka

1. Zaprojektować zasilanie i sterowanie wszystkich urządzeń technicznych.
2. Zaprojektować szafę rozdzielczą do monitoringu i sterowania urządzeniami technologicznymi oczyszczalni oraz projektowanych przepompowni ścieków na terenie gm. Nowogrodzic.

Zaprojektowane urządzenia w ciągu technologicznym wymagające zasilania energetycznego:

Lp.	Obiekt	Urządzenie	Ilość urządzeń podstawowych	Moc pojedynczego napędu [kW]
1.	Zlewnia ścieków dowożonych	kompresor	1	1,50
		szafka sterownicza	1	0,20
2.	Sito-piaskownik	ślimak sita	1	1,50
		ślimak poziomy piaskownika	1	1,10
		ślimak ukośny piaskownika	1	1,10
3.	Pompownia główna	pompa	1	6,00
4.	Komora predenitryfikacji	mieszadło	1	1,30
5.	Komora defosfatacji	mieszadło	1	2,80
6.	Blok biologiczny I	mieszadło	2	1,40
		zgarniacz	1	0,70
		pompa ciał pływających	1	1,50

		szczotka bieżni	2	0,37
7.	Blok biologiczny II	mieszadło	2	1,40
		zgarniacz	1	0,70
		pompa ciał pływających	1	1,50
		szczotka bieżni	2	0,37
8.	Pompownia recyrkulacji osadu	pompa	1	5,50
		zasuwa nożowa	2	0,37
9.	Hala dmuchaw	dmuchawa do komór biologicznych	2	22,00
		dmuchawa do KTSO	2	11,00
10.	Rozdział powietrza	przepustnica	2	0,10
11.	Hala odwadniania osadu	zagęszczacz taśmowy	1	0,75
		prasa dwutaśmowa	1	0,75
		mieszacz osadu	1	1,10
		pompa osadu	1	4,00
		stacja polimeru	1	1,50
		pompa polielektrolitu	1	1,10
		pompa płuczająca	1	3,00
		kompresor	1	1,50
		przenośnik ślimakowy osadu	1	1,50
		pompka do PIX'u	2	0,20
12.	Higienizacja osadu	armatura zbiornika na wapno	1	0,40
		dozowanie i transport wapna	1	1,50
13.	Pompownia ścieków oczyszczonych	pompa	1	1,30

Wymagane sygnały z projektowanych urządzeń i obiektów:

1. Sygnał z sondy hydrostatycznej w pompowni głównej oraz z dwóch czujników pływakowych dla poziomu min i max (do sterowania pracą pomp w przypadku awarii sondy).
2. Pomiar stężenia tlenu w komorach biologicznych – 2 szt., gęstości, redox, ph – 2 kpl.
3. Sygnał z czujnika rozdziału faz w osadnikach wtórnych – 2 szt.
4. Sygnał z sondy hydrostatycznej w komorach tlenowej stabilizacji osadu – 2 szt.
5. Sygnał z sondy hydrostatycznej w pompowni ścieków oczyszczonych.
6. Sygnał z przepływomierza ultradźwiękowego w komorze pomiarowej ilości odprowadzanych ścieków oczyszczonych – szt. 1
7. Pomiar zużycia energii elektrycznej – szt. 1

8. Detekcja pojawienia się niebezpiecznych gazów w budynku urządzeń mechanicznego podczyszczania ścieków oraz w hali mechanicznego odwadniania osadu.

Przekaz sygnałów do dyspozytorni.

Sposób sterowania:

1. Sito - piaskownik

Sterowanie pracą sito – piaskownika automatyczne lub ręczne. System sterowania urządzeniem jest systemem autonomicznym dostarczającym w komplecie wraz z szafką zasilającą – sterującą.

2. Pompy w pompowni głównej

Projektuje się pracę jednej pompy (druga jest pompą rezerwową, uruchamiająca się automatycznie na wypadek awarii pompy podstawowej lub zamiennie). Projektuje się automatyczne załączanie i wyłączenie pomp. Sygnały załączenia i wyłączenia pomp będą przekazywane przez sondę hydrostatyczną. Do sterowania pracą pomp w przypadku awarii sondy projektuje się dwa czujniki pływakowe dla poziomu min i max.

3. Pompownia ścieków oczyszczonych do płukania prasy

Projektuje się pracę jednej pompy (druga jest pompą rezerwową w magazynie). Projektuje się automatyczne załączanie i wyłączenie pompy. Sygnały załączenia i wyłączenia pompy będą przekazywane z hali odwadniania osadu. W przypadku braku sygnału wyłączenia z hali odwadniania, sygnał wyłączenia pompy będzie przekazywany przez sondę hydrostatyczną (zlokalizowaną w komorze pompowni).

4. Komory tlenowej stabilizacji osadów

Napowietrzanie

Napowietrzanie komory przy pomocy dmuchaw zainstalowanych w budynku technicznym (praca wg cyklu pracy danej komory).

Zapewnić możliwość uruchamiania ręcznego dmuchawy.

Sondy hydrostatyczne określające poziom osadu w komorach zamykające zasuwę na rurociągu osadu nadmiernego.

Spust cieczy nadosadowej

Spust cieczy nadosadowej sterowany ręcznie przez obsługę oczyszczalni.

5. Komory biologiczne

Mieszadło

Projektuje się ciągłą pracę mieszadeł. Mieszadło załączane i wyłączane ręcznie.

Napowietrzanie

Sterowanie pracą pierwszej dmuchawy pływne - w zależności od stężenia tlenu w komorze poprzez zastosowanie sterownika z falownikiem. Następnie Zapewnić możliwość uruchamiania ręcznego dmuchaw.

6. Pompownia recyrkulacyjna osadu

Projektuje się pracę jednej pompy (druga jest pompą rezerwową, uruchamiająca się automatycznie na wypadek awarii pompy podstawowej lub zamiennie). Projektuje się ciągłą pracę pompy do recyrkulacji ścieków i osadów. Sterowanie pracą pompy - w zależności od ilości osadu w osadniku wtórnym i napełnienia komór tlenowej stabilizacji osadu. Zapewnić możliwość załączania i wyłączania ręcznego pompy.

7. Instalacja do chemicznego strącania fosforanów

Praca pompki dozującej koagulant sprzężona z pracą pomp w pompowni głównej. Przekaz pracy, postoju i awarii do dyspozytorni, licznik czasu pracy pompki dozującej.

8. Gospodarka osadowa

Sterowanie pracą kompletnej instalacji do mechanicznego odwadniania osadu realizowane jest systemem autonomicznym dostarczanym przez producenta urządzeń.

9. Agregat prądotwórczy

Załączanie agregatu samoczynne na wypadek zaniku napięcia. Agregat awaryjnie podtrzymuje zasilanie następujących urządzeń: zlewnia ścieków dowożonych, sito-piaskownik, pompownia główna, dmuchawa podstawowa do napowietrzania komór biologicznych. Ponadto agregat musi zapewnić minimalne oświetlenie i energię (ok. 3,0 kW łącznie) – automatyczne wyłączenie ogrzewania.

Sygnalizacja:

Wszystkie sygnały z zastosowanych urządzeń dotyczące warunków pracy - przekaz do dyspozytorni:

- sygnalizacja pracy i awarii wszystkich urządzeń,
- pomiar czasu pracy wszystkich urządzeń.

Układy autonomiczne

Projektuje się zastosowanie autonomicznych układów sterowania dla następujących urządzeń i instalacji:

Sito – piaskownik

Urządzenie posiada dostarczaną w komplecie szafę zasilającą – sterującą, która realizuje wszystkie procesy sterowania poszczególnymi napędami. Sygnały pracy, postoju i awarii poszczególnych urządzeń zostaną przekazane do centralnego sterownika i dalej do dyspozytorni.

Zlewnia ścieków dowożonych

Urządzenie posiada dostarczaną w komplecie szafę zasilającą – sterującą, która realizuje wszystkie procesy sterowania poszczególnymi napędami. Sygnały pracy, postoju i awarii poszczególnych urządzeń zostaną przekazane do centralnego sterownika i dalej do dyspozytorni.

Instalacja do odwadniania i wapnowania osadu

Kompletna instalacja posiadać będzie własny system opomiarowania i sterowania poszczególnych urządzeń dostarczony i uruchomiony przez producenta prasy. System ten wyposażony we własny sterownik mikroprocesorowy, będzie kontrolował niezbędne parametry i sterował w zadanym zakresie procesami technologicznymi. Sterowanie obejmuje następujące urządzenia:

- pompę nadawcy (osadu uwodnionego)
- prasę taśmową
- przenośniki osadu odwodnionego i wapna
- obroty napędu przenośnika podającego wapno
- pompę do płukania prasy
- pompkę dawkującą polielektrolit

Sygnały pracy, postoju i awarii poszczególnych urządzeń zostaną przekazane do centralnego sterownika i dalej do dyspozytorni.

Hala dmuchaw

Kompletna instalacja posiadać będzie własny system opomiarowania komór biologicznych i sterowania poszczególnych dmuchaw wraz z zasuwami nożowymi na rurociągach tłocznych (napędzanymi elektrycznie) dostarczony i uruchomiony przez producenta dmuchaw. System ten wyposażony będzie we własny sterownik i falownik.

Monitorowanie pracy oczyszczalni

Przewiduje się docelowe wprowadzenie pełnego monitorowania radiowego (zamiennie GPS lub łączem internetowym) pracy oczyszczalni oraz przepompowni sieciowych i głównych.

Monitorowanie odbywać się będzie w układzie stacja nadawcza – (monitorowane obiekty) – stacja odbiorcza (obiekt dyspozytorski). Zakłada się, że użytkownik ustali miejsce lokalizacji stacji odbiorczej i wprowadzi zasady jej obsługi oraz procedury postępowania w razie zaistnienia określonych sytuacji w tym zasady powiadamiania odpowiedzialnego personelu.

Charakterystyka obwodów regulacji i systemu sterowania

Regulacje ciągłe

Poza układami autonomicznymi projektuje się wykonać następujące regulacje ciągłe:

1. regulację stężenia tlenu w komorze tlenowej reaktora,

Sterowanie stacją dmuchaw w funkcji zawartości tlenu rozpuszczonego w ściekach komory natleniającej. Sterownie polegać będzie na załączaniu odpowiedniej ilości dmuchaw i ustawieniu odpowiedniej wydajności dmuchawy z falownikiem.

Przewiduje się zastosowanie jednego falownika współpracującego z trzema dmuchawami tak, aby była możliwość równomiernego zużycia wszystkich dmuchaw, a koszt wyposażenia był mniejszy. Przełączanie dmuchawy do falownika odbywać się będzie automatycznie w zależności od czasu pracy.

2. regulację stężenia osadu w komorach biologicznych.

Sterowanie stężeniem osadu realizowane będzie poprzez układ ciągłego pomiaru stężenia w komorze sprężonego z zasuwami elektrycznymi i pompami w pompowni recyrkulacyjnej osadu. Otwarcie zasuw na rurociągu osadu nadmiernego umożliwi odpompowanie osadu do komory stabilizacji osadu, po przekroczeniu wartości zasadnej. Wyłączenie procesu spustu osadu następuje po napełnieniu komory stabilizacji (sygnalizacja czujnika lub w zadanym cyklu czasowym (ustalonym w trakcie rozruchu).

Sterowanie automatyczne

Sterowanie pompami (sterowanie za pomocą pływaków/sond hydrostatycznych).

Sterowanie mieszadeł oraz dmuchaw do napowietrzania ścieków – załączenie automatyczne po przekroczeniu zadanego, wyłączenie w układzie odwrotnym.

Ciągła praca

Przewiduje się pracę ciągłą mieszadeł w komorach oraz pomp recyrkulacji osadu.

6.4. Instalacje sanitarne

Zaprojektować instalacje: wodociągową, kanalizacyjną, gazową, grzewczą oraz wentylacyjną zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.5. Zieleń

Zaprojektować zieleń ochronną i ozdobną z uwzględnieniem maksymalnego dążenia do ograniczenia uciążliwości oczyszczalni (hałas, aerozole, nieprzyjemne zapachy).

III. WNIOSKI KOŃCOWE

1. Całość prac prowadzić zgodnie z projektem technologicznym i projektami branżowymi.
2. Prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP.
3. Rurociągi PVC i PE układać zgodnie z warunkami montażu podanymi w opisie technicznym oraz w instrukcji montażowej producenta rur.
4. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z zasadami i przepisami BHP, ze szczególnym uwzględnieniem właściwego oznakowania i prowadzenia robot ziemnych.
5. Ściśle przestrzegać wytycznych producentów materiałów i urządzeń.
6. Przed zasypaniem sieć zainwentaryzować geodezyjnie.
7. W razie zaistnienia trudności w trakcie realizacji zadania inwestycyjnego należy powiadomić autorów projektu.

Autorzy:

mgr inż. Artur Szewczyk

mgr inż. Marcin Rajter

mgr inż. Andrzej Baczmański

Wyposażenie oczyszczalni w sprzęt laboratoryjny, warsztatowy, BHP, PPOŻ i uzupełniający

Wykaz projektowanego sprzętu i wyposażenia laboratoryjnego

Projektowany sprzęt laboratoryjny, w który będzie wyposażona oczyszczalnia ścieków pozwala na kontrolowanie i sterowanie przez przeszkoloną obsługę podstawowych parametrów technologicznych, co jest jednym z warunków prawidłowej eksploatacji całego obiektu.

1. PH-metr przenośny
2. Tlenomierz przenośny
3. Leże Imhoffa
4. Waga elektroniczna z dokładnością do 0,01 g
5. Chłodziarka 120 dm³
6. Suszarka
7. Zestaw odczynników do analiz poszczególnych parametrów - N-NO₃ (90 szt.), N-NH₄ (250 szt.), N-NO₂ (250 szt.), P-PO₄ (300 szt), CHZT do 150 (50 szt.), CHZT do 1500 (50 szt.), Nog (50 szt.), Pog (100 szt.)
8. Zestaw szkła i naczyń laboratoryjnych – próbówki (25 szt.); zlewki 50, 100, 250, 500 (kolejno 10, 10, 5, 5 szt.); kolby 100 i 250 ml (po 5 szt.); menzurki 100, 250, 500, 1000 ml (kolejno 2, 2, 1, 1 szt.), pipety 5, 10, 20 ml. (kolejno 5, 10, 2 szt.), zasysacz do pipet (szt.1), butelki z korkiem 100, 250, 500 ml (kolejno 5, 5, 2 szt.).
9. Ubrania ochronne - fartuch ochronny (2 szt.), rękawiczki gumowe jednorazowe (100 szt.)
10. Mały zestaw mebli laboratoryjnych – np. stół laboratoryjny, regał szklany zamykany, szafki wiszące szerokość 80 cm (szt. 2), biurko, krzesło laboratoryjne, stołek laboratoryjny.

Proponowany sprzęt laboratoryjny pozwoli na wykonywanie następujących analiz:

Analizy ścieków - CHZT, Nog, N_{NH4+}, N_{NO2}, N_{NO3}, P_{PO4}, Pog, odczyn pH, temperatura, O₂, sucha masa, zawiesiny ogólne

Analizy osadów - sucha masa, objętość po sedymentacji, indeks osadu

Wymieniony sprzęt laboratoryjny będzie umieszczony w budynku socjalnym.

Wykaz projektowanego wyposażenia w sprzęt BHP, PPOŻ i uzupełniającego

1. Koło ratunkowe z rzutką – szt.4
2. Szelki bezpieczeństwa z amortyzatorem i linką bezpieczeństwa – szt.1
3. Gaśnica proszkowa 6 kg – szt. 3
4. Gaśnica proszkowa 2 kg – szt. 3
5. Koc gaśniczy z futerałem – szt. 2
6. Wężę strażackie 52 mm L = 20, L = 15 m – szt. po 2
7. Prądownica 52 mm – szt.1

8. Redukcja 75/72 mm – szt.1
9. Drabina aluminiowa 3 elementowa 7 m – szt.1
10. Uniwersalny detektor gazów CO, CH₄ i H₂S – szt.1
11. Apteczka z wyposażeniem – szt.1
12. Termometr zewnętrzny – szt.1
13. Termometr wewnętrzny – szt. 4
14. Komplet tablic informacyjno – ostrzegawczych – 1 kompl.
15. Schemat technologiczny obiektu – laminowany – szt.1

Projektowany wykaz sprzętu BHP nie obejmuje sortów odzieżowych oraz wyposażenia ochrony osobistej dla pracowników obsługi.