

PROJEKT BUDOWLANY

Części: technologiczno – instalacyjna (sanitarna), architektoniczna, konstrukcyjna, elektryczna, drogowa
oraz Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Nazwa zamówienia i adres obiektu budowlanego:	Rozbudowa oczyszczalni ścieków komunalnych w Pępowie Pępowo, ul. Dworcowa Powiat Gostyński, Województwo Wielkopolskie
Numery działek:	Obręb Pępowo: 210/18, 210/15
Nazwy i kody robót budowlanych:	
45.23.13.00-8	Roboty budowl. w zakresie budowy wodociągów i ruroc.do odprow. ścieków
45.23.24.10-9	Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
45.23.24.23-3	Przepompownie ścieków
45.23.24.40-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprow. ścieków
45.23.32.00-1	Roboty w zakresie różnych nawierzchni
45.31.53.00-1	Instalacje energetyczne zasilające w energię elektryczną

Nazwa i adres Zamawiającego / Inwestora:	GMINA PĘPOWO ul. St. Nadstawek 6; 63-830 Pępowo; tel. 65 5736305
--	--

Nazwa i adres jednostki projektowania:	Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska EKOWOD® Sp. z o. o. 51-608 Wrocław, ul. Al. L. Różyckiego 1c; tel. 601 779007	
O Ś W I A D C Z E N I E Oświadczamy, że niniejszy Projekt Budowlany sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej		
Zespół autorski:	Specjalności i numery uprawnień budowlanych do sporządzania projektów:	Data i podpis: Wrzesień 2017 r.
Projektant branży technologiczno-instalacyjnej : mgr inż. Szymon Karbowski	- spec. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, went., gazowych, wodociąg. i kanalizacyjnych bez ograniczeń 300/DOŚ/11	
Sprawdzający branży technologiczno-instalacyjnej : mgr inż. Wojciech Michalak	- spec. instalacyjno-inżynieryjna w zakresie: *sieci wodociągowe i kanalizacyjne 454/94/UW *ochrona środowiska 312/76/Wwm/b	
Projektant branży architektonicznej : mgr inż. arch. Katarzyna Korczyńska-Hanak	- upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej 20/03/DOIA	
Sprawdzający branży architektonicznej : mgr inż. arch. Janusz Grochowski	- upr. budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej 145/85/UW	
Projektant branży konstrukcyjno-budowlanej : mgr inż. Tomasz Wojtaś	- specjalność konstrukcyjno-budowlana 84/93/UW	
Sprawdzający branży konstrukcyjno-budowlanej : mgr inż. Tomasz Dobras	- specjalność konstrukcyjno-budowlana 358/94/UW	
Projektant branży elektrycznej : mgr inż. Lech Krystek	- spec. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych 111/DOŚ/05	
Sprawdzający branży elektrycznej : mgr inż. Piotr Hanel	- spec. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych 167/DOŚ/09	
Projektant branży drogowej : mgr inż. Piotr Kamiński	- spec. konstrukcyjno – inżynierska w zakresie dróg 181/88/UW	

Zawartość projektu BUDOWLANEGO:

1. Strona tytułowa – str. nr 1
2. Spis rysunków – str. nr 2
3. Spis treści – str. nr 3
4. Opis techniczny str. nr 4 ÷ 66
5. Spis załączników str. nr 67
6. Informacja dotycząca BIOZ str. nr 68 ÷ 71
7. Załączniki wg spisu (uzgodnienia, decyzje, opinie i in.) str. nr 72 ÷ 148
8. Część graficzna - rysunki wg spisu str. nr 149 ÷ 184

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XXX**Spis rysunków**

<i>Nr rys</i>	<i>Tytuł</i>	<i>Skala</i>
0	Mapa orientacyjna	1:25000
1	Projekt zagospodarowania i uzbrojenia terenu – stan projektowany	1:500
2	Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków	-----
3	Plan zagospodarowania i uzbrojenia terenu – stan istniejący – sieci i obiekty	1:500
4	Budynek socjalno -techniczny (obiekt 13a) oraz główna pompownia ścieków – stan istniejący, rzut	1:50
5	Budynek socjalno -techniczny (obiekt 13a) oraz główna pompownia ścieków – stan istniejący, przekrój A-A	1:50
6	Zblokowany reaktor biologiczny – stan istniejący	1:100
7	Główna pompownia ścieków – stan projektowany, rzut - obiekt 13	1:50
8	Główna pompownia ścieków – stan projektowany, przekrój A-A, widok W - obiekt 13	1:50
9	Projektowana hala sitopiaskownika głównego - obiekt 1	1:50
10	Projektowana pompownia pośrednia - obiekt 14	1:50
11	Projektowana stacja dmuchaw z rozdzielnią główną RG2 - obiekt 8	1:50
12	Zblokowany reaktor biologiczny – stan projektowany - obiekt 11	1:100
13	Projektowana komora nitryfikacji – rzut poziomy - obiekt 5, 5a, 5b	1:100
14	Projektowana komora nitryfikacji – przekrój A-A - obiekt 5, 5a, 5b	1:50
15	Projektowana komora nitryfikacji – przekrój B-B - obiekt 5, 5a, 5b	1:50
16	Projektowana komora nitryfikacji – przekrój C-C - obiekt 5, 5a, 5b	1:50
17	Projektowana komora nitryfikacji – przekrój D-D - obiekt 5, 5a, 5b	1:50
18	Projektowana komora nitryfikacji – przekrój E-E - obiekt 5, 5a, 5b	1:50
19	Projektowana komora nitryfikacji – przekrój F-F - obiekt 5, 5a, 5b	1:50
20	Projektowana stacja koagulantu - obiekt SK	1:50
21	Projektowane osadniki wtórne - obiekt 6	1:50
22	Projektowany zagęszczacz osadu - obiekt 7	1:50
23	Punkt zlewny dla WUKO - obiekt 17	1:50
24	Projektowana stacja zlewna z sitopiaskownikiem - obiekt 12	1:50
25	Komora pomiarowa dla ścieków oczyszczonych	1:50
26	Rysunek konstrukcyjny nawierzchni drogowych	1:50
K.1.	Komory nitryfikacji - rzut	1:100
K.2.	Komory nitryfikacji - przekroje	1:100
K.3.	Osadniki wtórne	1:100
K.4.	Zagęszczacz osadu	1:100
I-1	Projektowana hala sitopiaskownika głównego - instalacje sanitarne - obiekt 1	1:50
I-2	Projektowana stacja dmuchaw z rozdzielnią główną RG2 - instalacje sanitarne - obiekt 8	1:50
I-3	Główna pompownia ścieków, instalacja wentylacji - rzut budynku - obiekt 13	1:50
I-4	Główna pompownia ścieków, instalacja wentylacji - przekroje - obiekt 13	1:50

S p i s t r e ś c i

		str.
1.	Dane ogólne	4
1.1.	Podstawa opracowania	4
1.2.	Zakres opracowania – nazwa inwestycji i zakres inwestycji	4
1.3.	Podstawowe dane charakteryzujące planowane przedsięwzięcie inwestycyjne	5
1.4.	Materiały wykorzystane do opracowania	5
2.	Projekt zagospodarowania terenu	6
2.1.	Przedmiot, cel oraz lokalizacja inwestycji	6
2.2.	Odbiornik ścieków oczyszczonych	6
2.3.	Ogólna charakterystyka stanu istniejącego	6
2.3.1.	Obiekty i urządzenia technologiczne	6
2.3.2.	Budynek socjalno – techniczny	10
2.3.3.	Zasilanie elektroenergetyczne	10
2.3.4.	Dojazd do oczyszczalni	11
2.3.5.	Doprowadzenie wody pitnej, odprowadzanie ścieków, gospodarka odpadami	11
2.3.6.	Zabezpieczenie przeciwpożarowe	11
2.4.	Projektowane elementy zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków	11
2.5.	Zakres zmian w zagospodarowaniu terenu wywołanych projektowaną inwestycją	13
2.6.	Charakterystyka terenu inwestycji	13
2.6.1.	Rodzaje użytkowania terenu oraz prawa rzeczowe	13
2.6.2.	Istniejące uzbrojenie terenu	13
2.6.3.	Informacja dotycząca zagrożenia powodziowego	13
2.6.4.	Ochrona dóbr kultury	13
2.7.	Informacja o obszarze oddziaływania obiektu	14
3.	Projekt Architektoniczno – Budowlany	15
3.1.	Przeznaczenie i program użytkowy inwestycji; ilość ścieków; parametry technologiczne	15
3.1.1.	Przeznaczenie i program użytkowy inwestycji oraz założenia projektowe	15
3.1.2.	Bilans ilości i składu ścieków do wymiarowania oczyszczalni	16
3.1.3.	Opis technologii oczyszczania ścieków	17
3.1.4.	Parametry technologiczne oczyszczalni ścieków	22
3.2.	Rozwiązania budowlane oraz instalacyjno – techniczne	26
3.2.1.	Projektowany układ technologiczny oczyszczalni ścieków komunalnych w Pępowie po planowanej rozbudowie	26
3.2.2.	Opis kolejnych obiektów oczyszczalni – stan projektowany	27
3.2.3.	Konstrukcja płyt fundamentowych pod budynki kontenerowe i inne małe obiekty	45
3.2.4.	Instalacje grzewcze i wentylacyjne	47
3.2.5.	Konstrukcja nawierzchni drogowych oraz ciągów pieszych	50
3.2.6.	Opis techniczny części elektrycznej i automatyki	51
3.3.	Odpady wytwarzane na oczyszczalni	55
3.4.	Reagenty stosowane na oczyszczalni	56
3.5.	Ochrona przeciwpożarowa	57
----	Część konstrukcyjna	58
4.	Załączniki – spis załączników.....	67
----	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	68

O p i s t e c h n i c z n y
do Projektu budowlanego pn.:
Rozbudowa oczyszczalni ścieków komunalnych w Pępowie, Gmina Pępowo

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

Umowa nr RB/05/04/2014 zawarta dnia 22 kwietnia 2014 r. pomiędzy Międzygminnym Związkiem Wodociągów i Kanalizacji w Strzelcach Wielkich a PIOŚ EKOWOD Sp. z o. o. z/s we Wrocławiu.

1.2. Zakres opracowania – nazwa inwestycji i zakres inwestycji

Nazwa inwestycji (zamówienia): **Rozbudowa oczyszczalni ścieków komunalnych w Pępowie.**

Realizacja inwestycji obejmuje wykonanie następujących elementów:

- 1/.Wymiana pomp w pompowni głównej wraz z układem rurociągów tłocznych z armaturą i przepływomierzem wewnątrz pompowni oraz z zewnętrznym rurociągiem tłocznym doprowadzającym ścieki do sitopiaskownika głównego. Wyposażenie pompowni w instalację wentylacyjną oraz pomost roboczy.
- 2/.Nowo projektowany sitopiaskownik główny w budynku kontenerowym wraz z kompletnym wyposażeniem i z ominięciem awaryjnym.
- 3/.Nowo projektowana kompletna pompownia pośrednia (II stopnia) w wykonaniu kompaktowym.
- 4/.Wyposażenie istniejącego BIOBLOKU (ZRB= zblokowany reaktor biologiczny) w nowe urządzenia i orurowanie związane z projektowanymi funkcjami poszczególnych części BIOBLOKU: komora predenitryfikacji, komora defosfatacji, komora denitryfikacji/nitryfikacji, komora stabilizacji osadu. Przeprowadzenie po konstrukcji BIOBLOKU rurociągów międzyobiektowych.
- 5/.Nowo projektowane komory nitryfikacji (szt 2) o konstrukcji żelbetowej wraz z wyposażeniem w urządzenia oraz orurowaniem.
- 6/.Nowo projektowane osadniki wtórne (szt 2) o konstrukcji żelbetowej wraz z wyposażeniem w urządzenia oraz orurowaniem.
- 7/.Nowo projektowana komora pomiarowa na odpływie ścieków oczyszczonych o konstrukcji żelbetowej wraz z wyposażeniem w urządzenia.
- 8/.Nowo projektowany zagęszczacz osadu o konstrukcji żelbetowej wraz z wyposażeniem w urządzenia oraz orurowaniem.
- 9/.Nowo projektowana stacja dmuchaw w budynku kontenerowym wraz z kompletnym wyposażeniem.
- 10/Nowo projektowana stacja zlewna ścieków dowożonych z sitopiaskownikiem w budynku kontenerowym wraz z kompletnym wyposażeniem i z ominięciem awaryjnym; komora żelbetowa dla sitopiaskownika. Wymiana urządzeń w istniejących zbiornikach zlewnych szt.2.
- 11/.Nowo projektowany punkt odbioru zanieczyszczeń z WUKO wraz z kompletnym wyposażeniem; komora żelbetowa dla leja zasypowego.

- 12/.Uzupełniające nawierzchnie drogowe z trylinki oraz chodnikowe z kostki betonowej.
- 13/.Przebudowa istniejących kolidujących sieci zakładowych: wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych i elektrycznych Nn.
- 14/.Wycinka kolidujących drzew (iglaste 5 szt., liściaste 5 szt.).
- 15/.Likwidacja istniejącego zbiornika (dezynfekcyjnego) żelbetowego Dn 7,0 m , wysokość 3,0 m , w tym 2,5 m poniżej powierzchni terenu.
- 16/.Wypożyczenie oczyszczalni w nowy agregat prądotwórczy.
- 17/.Nowo projektowane odcinki kanalizacji zakładowej i sieci międzyobiektowych.

1.3. Podstawowe dane charakteryzujące planowane przedsięwzięcie inwestycyjne

Tabela 1

Poz.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wielkość – ilość jednostek
1.	Średnia dobową ilość ścieków (przepustowość oczyszczalni):		
-	Stan istniejący	m ³ /d	600,0
-	Stan po zrealizowaniu planowanego przedsięwzięcia	m ³ /d	1130,0
2.	Obciążenie oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń:		
-	Stan istniejący	RLM	9000
-	Stan po zrealizowaniu planowanego przedsięwzięcia	RLM	9900

1.4. Materiały wykorzystane do opracowania

- [1]. Koncepcja pn.: Rozbudowa oczyszczalni ścieków komunalnych w Pępowie – opracowana przez PIOŚ EKOWOD Wrocław w marcu 2014 r.
- [2]. Operat wodnoprawny na odprowadzanie ścieków oczyszczonych – opracowany przez Międzygminny Związek Wodociągów i Kanalizacji Wiejskich w Strzelcach Wielkich w czerwcu 2012r.
- [3]. Decyzja znak OR.63417.2012 wydana dnia 10.07.2012 r. przez Starostę Gostyńskiego – pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie oczyszczonych ścieków komunalnych do wód rzeki Dąbroczni
- [4]. Opracowanie pn.: Geotechniczne warunki posadowienia dla potrzeb planowanej rozbudowy oczyszczalni ścieków w m. Pępowo wykonane przez PUH REWITON z/s w Krotoszynie w lutym 2015 r.
- [5]. Projekt zasilania elektrycznego Oczyszczalni ścieków Pępowo, ul. Dworcowa opracowany przez firmę ELGROT z/s Krzycko Wielkie w lipcu 2015r.
- [6] Umowa nr OD5/ZR8-2/839/2014 o przyłączenie do sieci zawarta 20.01.2015r. Pomiędzy ENEA Operator Sp. z o .o. z/s w Poznaniu a MZWIK w Strzelcach Wielkich
- [7] Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane dnia 15.07.2014r. Przez ENEA Operator Sp. z o. o. znak OD5/RR8-2839/2014

2. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.1. Przedmiot, cel oraz lokalizacja inwestycji

Przedmiotem projektowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego jest rozbudowa istniejącej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Pępowo wybudowanej w latach 1987 ÷ 1989 i zmodernizowanej w latach 2001 ÷ 2002. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni jest rzeka Dąbrocznia.

Celem projektowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego jest zmiana (zwiększenie) parametrów użytkowych istniejącej oczyszczalni ścieków, to jest zwiększenie nominalnej (obliczeniowej) wydajności średniej dobowej wynoszącej aktualnie $Q_{d\acute{s}r} = 600 \text{ m}^3/\text{dobę}$ do wartości **$Q_{d\acute{s}r} = 1130 \text{ m}^3/\text{dobę}$** po zrealizowaniu planowanego przedsięwzięcia, a jednocześnie zwiększenie nominalnego obciążenia oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń z aktualnej wartości $RLM = 9000$ do wartości **$RLM=9900$** po zrealizowaniu planowanego przedsięwzięcia (RLM = równoważna liczba mieszkańców).

Przedsięwzięcie będzie realizowane w całości w obrębie ogrodzonego terenu istniejącej oczyszczalni ścieków. Teren istniejącej oczyszczalni ścieków usytuowany jest na gruntach obrębu wsi Pępowo przy ulicy Dworcowej na działkach nr 210/18 i 210/15 położonych na południowych obrzeżach obrębu Pępowo w pobliżu granicy z obrębem Krzekotowice.

Teren oczyszczalni nie jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego – dla planowanego przedsięwzięcia wydana została decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.

Oczyszczalnię otaczają następujące działki obrębu Pępowo: od północy nr 210/23 i 210/24, od wschodu nr 210/17, od południa nr 210/12, od zachodu nr 209/1.

Na południe od granicy terenu oczyszczalni, w odległości ok. 30 ÷ 50 m, przepływa rzeka Dąbrocznia – działka nr 350 obrębu Krzekotowice.

2.2. Odbiornik ścieków oczyszczonych

Ścieki oczyszczone odprowadzane są do rzeki Dąbrocznia, która jest dopływem rzeki Orla.

Przepływ SNQ w Dąbroczni w przekroju odprowadzenia ścieków w km 33+420 wynosi $0,23 \text{ m}^3/\text{s} = 19872 \text{ m}^3/\text{dobę}$. Stosunek odpływu ścieków do przepływu w rzece wynosi zatem:

$$1 : n = 1130 : 19872 = 1 : 17,6$$

2.3. Ogólna charakterystyka stanu istniejącego

2.3.1. Obiekty i urządzenia technologiczne

Nieoczyszczone (surowe) ścieki komunalne dopływają do oczyszczalni w Pępowie gminnym systemem kanalizacyjnym, który włączony jest na oczyszczalni do zbiornika podziemnego

mieszczącego **główną pompownię ścieków**. Naziemna część pompowni usytuowana nad zbiornikiem podziemnym przylega do budynku socjalno - technicznego.

Poza dopływem ścieków z kanalizacji, część ścieków dowożona jest wozami asenizacyjnymi do oczyszczalni. Ścieki dowieszone spuszczone są z wozów asenizacyjnych w obrębie **stanowiska zlewnego** złożonego z dwóch połączonych zbiorników zlewnych podziemnych. W zbiornikach zlewnych zainstalowane są mieszadła wymuszające mieszanie zawartości oraz ruszty napowietrzające (rury perforowane) zasilane powietrzem ze stacji dmuchaw. Ścieki ze zbiorników zlewnych pompowane są do kanalizacji zakładowej stanowiącej wyposażenie oczyszczalni i w konsekwencji dopływają do pompowni głównej.

Stanowisko zlewne wyposażone jest w króciec wlotowy z przepływomierzem oraz w kratę czyszczoną ręcznie zabezpieczającą zbiorniki przed większymi zanieczyszczeniami. Krata zainstalowana jest w szczelnej obudowie; przepływomierz aktualnie nie działa z powodu wadliwego zainstalowania.

Przed wlotem do głównej pompowni ścieki dowieszone do oczyszczalni mieszają się w kanalizacji zakładowej ze ściekami dopływającymi z gminnej kanalizacji sanitarnej.

Rurociąg wlotowy ścieków zmieszanych do podziemnego zbiornika pompowni głównej wyposażony jest w kratę koszową oraz w zasuwę o napędzie ręcznym i elektrycznym. Zasuwa służy do odcięcia nadmiernego napływu ścieków surowych z sieci kanalizacyjnej (np. w czasie awarii, w okresie deszczów nawaalnych itp.).

Krata koszowa służy do zabezpieczania zbiornika pompowni przed przedostaniem się "grubszych" zanieczyszczeń. Dodatkowo komora (zbiornik) pompowni wyposażona jest w mieszadło zatapialne mające za zadanie utrzymanie zawartości komory w zawieszeniu (przeciwdziałanie zaleganiu osadów na dnie zbiornika).

Istniejące pierwotnie pompy zatapialne firmy "MEPROZET" z Brzegu przeznaczone do przepompowania ścieków z pompowni do oczyszczalni "BIOBLOK" zostały w ramach przedsięwzięcia modernizacyjnego w latach 2001-2002 wymienione na **pompy zatapialne z wirnikiem otwartym** o dużym prześwicie, firmy KSB.

Do przesyłania ścieków z pompowni do **reaktora biologicznego** służy istniejący od 1988r. **kolektor tłoczny** wyposażony w **elektromagnetyczny miernik przepływu ścieków**, zainstalowany w obrębie nadziemnej części pompowni.

Zastosowanie w pompowni głównej pomp z wirnikiem otwartym umożliwia przetłoczenie zanieczyszczeń stałych wraz ze ściekami do kraty szczelinowej, zamontowanej w obrębie reaktora biologicznego.

Na **kracie szczelinowej** zachodzi wstępne mechaniczne oczyszczanie ścieków oraz separacja skratek do wydzielonego kontenera na odpady.

Szczelna obudowa kraty oraz rynny zsykowej zapewnia niewielką uciążliwość tego urządzenia. Perforacja zastosowana w kracie posiada otwory średnicy Ø3mm, co zapewnia wysoki stopień mechanicznego oczyszczania ścieków.

Skratki wydzielone na kracie szczelinowej są mechanicznie zgarniane do szczelnej rynny zsykowej odprowadzającej je do worka foliowego umieszczonego w kontenerze z tworzywa sztucznego. Podczyszczone na kracie ścieki przepływają rurociągiem do wydzielonej komory **piaskownika o przepływie pionowym**, gdzie podlegają dalszemu, mechanicznemu podczyszczaniu – wydzielenie zawiesiny ziarnistej umownie nazywanej piaskiem.

Piasek zgromadzony w leju piaskownika odprowadzany miał być do urządzenia do workowania i przemywania piasku – to jest do **separatora piasku**, zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym w obrębie (ZBR) zblokowanego reaktora biologicznego. Z powodu wadliwego działania urządzenie to nie jest eksploatowane. Piaskownik wyposażony jest w podnośnik powietrzny służący pierwotnie do usuwania piasku z leja osadowego oraz w ruszt napowietrzający przeciwdziałający ewentualnemu zatrzymywaniu się osadu organicznego w komorze piaskownika.

Podczyszczone mechanicznie (na kracie i w piaskowniku) ścieki przepływają w obrębie **zblokowanego reaktora biologicznego (ZBR)** kolejno do **komory defosfatacji (KDf)**, a następnie do **komory denitryfikacji (KDn)** i dalej, poprzez komory rozdziału do dwóch ciągów **komór nitryfikacji (KN)**, gdzie w warunkach tlenowych (ciąglego napowietrzania) zachodzą główne procesy oczyszczania: rozpad (utlenianie) związków organicznych, amonifikacja, nitryfikacja, asymilacja (procesy przeróbki związków azotu), jak również fosfatacja - przejście jonów fosforu w nierozpuszczalne polifosforany, wbudowywane w osad czynny (proces przeróbki związków fosforu). Układ technologiczny zawiera **dwa niezależne ciągi komór nitryfikacji**, niezależnie zasilane z jednej, wspólnej komory denitryfikacji. Założenie takie miało ułatwić realizację przedsięwzięcia modernizacyjnego w latach 2001/2002 na pracującym układzie, jak również późniejsze ewentualne prace konserwacyjne bez konieczności wyłączenia oczyszczalni z eksploatacji.

Układ komór przelewowych umożliwia sterowanie napływu ścieków na oba ciągi, jak również umożliwia wyłączenie z pracy jednego z ciągów (np. konserwacja).

Mieszanina ścieków oczyszczonych oraz osadu czynnego przepływa z komór nitryfikacji do dwóch sekcji **osadników wtórnych** (4 + 3 = 7 sztuk) **o przepływie pionowym**. Ścieki oczyszczone odpływają z osadników wtórnych poprzez koryta przelewowe do istniejącego od 1988r. odpływowego kolektora grawitacyjnego, którym doprowadzone są do istniejącego wylotu ścieków oczyszczonych do odbiornika. Na w/wym. kolektorze odpływowym wbudowano w 2002r. nowo zaprojektowane **stanowisko pomiarowe ścieków oczyszczonych**.

Osad czynny, sedymentujący w leju osadowym każdego osadnika wtórnego (7 szt.), recyrkulowany jest do komory defosfatacji. Zawartość komory nitryfikacji w celu przeprowadzenia zasadniczego procesu denitryfikacji, recyrkulowana jest (recyrkulacja wewnętrzna) do komory denitryfikacji.

Osad nadmierny, powstający w procesie biologicznego oczyszczania, usuwany jest z układu do dwóch komór **stabilizacji tlenowej**. Po procesie tlenowej stabilizacji osadu, jego zagęszczeniu i odprowadzeniu cieczy nadosadowej do komór reakcyjnych oczyszczalni, osad okresowo jest przepompowywany do dalszej obróbki na **prasę filtracyjną** zlokalizowaną w zaadoptowanym w 2002r. do tego celu budynku ówczesnego magazynu sprzętu mechanicznego.

Mechaniczne odwadnianie osadu realizowane jest na ciągu technologicznym, którego głównym urządzeniem jest taśmowa prasa filtracyjna TPF-80. Po procesie odwodnienia na prasie (do 20% suchej masy) osad zrzucany jest do przenośnika śrubowego, którym transportowany jest bezpośrednio na podstawioną przyczepę na stanowisku odbioru osadu odwodnionego. Układ odwadniania osadów wyposażono w 2010r. w instalację **do higienizacji osadu wapnem**.

W roku 2013 ustabilizowane osady po odwodnieniu i higienizacji utylizowane były na gruntach rolnych; w latach 2014 – 17 r. kontynuowany jest ten kierunek zagospodarowania osadów.

Stanowisko odbioru osadu odwodnionego składa się z płyty betonowej wyposażonej w odwodnienie liniowe oraz w osłonę w formie wiaty.

Skratki z kraty koszowej (pompownia) oraz z kraty szczelinowej (reaktor) składowane są w pojemnikach do czasu wywozu na **placie ociekowej odpadów odwodnionych**. Piasek z piaskownika kierowany jest okresowo grawitacyjnie na poletka do suszenia osadów.

W sytuacjach awaryjnych, w celu wspomoczenia redukcji związków organicznych oraz związków fosforu, możliwe było dozowanie do obu ciągów komór nityfikacyjnych koagulantu (np. PIX), ze **stanowiska dozowania reagenta**, zlokalizowanego w *pomieszczeniu technicznym* w obrębie zablokowanego reaktora biologicznego razem z urządzeniem do płukania i workowania piasku. Instalacja dozowania koagulantu aktualnie jest jednak zdekompletowana i nie nadaje się do eksploatacji.

Powietrze do zasilania rusztów napowietrzających obu ciągów komór nityfikacyjnych oraz do podnośników powietrznych i do rusztów napowietrzających w zbiornikach zlewnych dostarczane jest z **zespołu dmuchaw**, zlokalizowanego w pomieszczeniu dmuchaw zespolonym z w/w pomieszczeniem technicznym. Pomieszczenie techniczne wraz z pomieszczeniem dmuchaw wbudowane zostało w latach 2001-2002r. pomiędzy pierwotnymi komorami oczyszczalni BIOBLOK WS400 x 2.

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych odpływających z oczyszczalni do rz. Dąbrocznia realizowany miał być przepływomierzem ultradźwiękowym zainstalowanym w studziencie na kanale odpływowym – według oceny użytkownika ten układ pomiarowy działa wadliwie. W konsekwencji rejestracja ilości ścieków dopływających do oczyszczalni realizowana jest przepływomierzem elektromagnetycznym zainstalowanym na rurociągu tłocznym w głównej pompowni ścieków.

2.3.2. Budynek socjalno - techniczny

Istniejący od 1988r. **budynek socjalno-techniczny** z uwagi na jego dobry stan, nie podlegał istotnym zmianom w czasie modernizacji w latach 2001-2002r. Dokonano jedynie przebudowy **rozdzielni elektrycznej** - zastosowano nowy układ sterowania i synoptyki pracy urządzeń oczyszczalni.

W budynku tym zlokalizowane są pomieszczenia socjalne dla obsługi oczyszczalni:

- szatnia 6,9 m²,
- sanitariaty – wc oraz prysznic 6,0 m²,
- dyżurka 8,9 m²,
- a ponadto:
- rozdzielnia elektryczna 13,75 m²,
- magazyn podręczny 4,0 m²
- warsztat 13,75 m².
- komunikacja 10,08 m².

W części technicznej budynku o powierzchni 59,4 m² znajduje się główna pompownia ścieków przyjmująca całość ścieków dopływających do oczyszczalni i przetłaczająca te ścieki na obiekty technologiczne oczyszczalni.

Budynek wyposażony jest w instalacje elektryczne, grzewcze z gazowym kotłem ogrzewania centralnego, wentylację mechaniczną i grawitacyjną, instalacje wod-kan, instalację ciepłej wody.

2.3.3. Zasilanie elektroenergetyczne

Zasilanie elektroenergetyczne oczyszczalni realizowane było do 2016 r. na podstawie umowy o przyłączenie do sieci zawartej z ENEA Operator Sp. z o. o. Poznań – moc przyłączeniowa wynosiła 45 kW. Miejscem dostarczenia energii elektrycznej były mostki prądowe na słupie rozgałęźnym w linii napowietrznej SN-15 kV usytuowanym na działce nr 210/16 sąsiadującej od północy z terenem oczyszczalni.

W 2016 r. nastąpiła istotna zmiana zasilania oczyszczalni ścieków zgodnie z umową zawartą dnia 20.01.2015 r. z ENEA Operator Sp. z o. o. Poznań, Oddział Dystrybucji Poznań. **Moc przyłączeniowa wynosi obecnie 130 kW**. Oczyszczalnia zasilana jest teraz z kontenerowej stacji transformatorowej typu KSZ-20/630 usytuowanej obok budynku socjalno – technicznego oczyszczalni na działce nr 210/18 obrębu Pępowo. Stacja trafo wyposażona jest w rozdzielnicę SN-15kV i transformator 15/0,4 kV (TOD 160 kVA).

Agregat prądotwórczy, stacjonarny, zainstalowano w 2002r. (podobnie jak w 1988r.) w istniejącej nadziemnej części głównej pompowni ścieków surowych.

2.3.4. Dojazd do oczyszczalni

Dojazd do oczyszczalni zapewniony jest od drogi powiatowej relacji Pępowo – Dłoń nr działki 214 drogą dojazdową o nawierzchni asfaltowej położoną na działkach obrębu Pępowo nr 210/5 i 213/2 oraz 213/4, 213/5, 210/9, 210/10.

2.3.5. Doprowadzenie wody pitnej, odprowadzenie ścieków, gospodarka odpadami

Woda pitna dostarczana jest do oczyszczalni z gminnej sieci wodociągowej – woda zużywana jest do celów technologicznych, socjalnych, dla utrzymania czystości oraz przeciwpożarowych. Główny rurociąg zasilający oczyszczalnię w wodę ma średnicę Ø110 mm doprowadzony jest do komory wodomierzowej. Sieć wodociągowa rozdzielcza na terenie oczyszczalni ma średnice Ø90 mm, Ø63 mm, Ø50 mm, Ø40 mm. Ciśnienie wody na doprowadzeniu w studni wodomierzowej wynosi około 0,4MPa.

Powstające na oczyszczalni **ścieki technologiczne oraz socjalne** odprowadzane są poprzez kanalizację zakładową do głównego ciągu oczyszczania ścieków.

Powstające na oczyszczalni **odpady** gromadzone są na terenie oczyszczalni selektywnie w odpowiednich pojemnikach i przekazywane są okresowo specjalistycznej firmie celem dokonania ostatecznej utylizacji odpadów.

2.3.6. Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Pobór wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru zapewniony jest z sieci wodociągowej na terenie oczyszczalni zasilanej z wodociągu gminnego zgodnie z opisem w p-kcie 2.3.5. Na sieci wodociągowej na terenie oczyszczalni na przewodzie wodociągowym PE Ø90 mm zainstalowany jest hydrant przeciwpożarowy nadziemny o średnicy DN 80 mm oznaczony symbolem HP1 (H1i).

Zgodnie z badaniami przeprowadzonymi w dniu 29.09.2017r. ciśnienie hydrostatyczne na tym hydrancie wynosiło 0,39 MPa, a ciśnienie hydrodynamiczne 0,22 MPa przy wydajności hydrantu 10,49 dm³/s.

2.4. Projektowane elementy zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków

Przedsięwzięcie polega w zasadniczej mierze na wybudowaniu i/lub zamontowaniu na istniejącym, ogrodzonym terenie oczyszczalni ścieków w Pępowie dodatkowych nowych obiektów i urządzeń technologicznych oraz pomocniczych służących realizowaniu procesów oczyszczania ścieków, to jest:

- instalacja sitopiaskownika głównego wraz z budynkiem kontenerowym,
- zamontowanie kompaktowej pośredniej (II stopnia) pompowni ścieków,
- wybudowanie dwóch żelbetowych prostokątnych komór nityfikacji ,
- wybudowanie dwóch żelbetowych radialnych osadników wtórnych,
- instalacja stacji dmuchaw wraz z budynkiem kontenerowym,
- wybudowanie żelbetowego radialnego zagęszczacza osadu nadmiernego,
- zamontowanie kompaktowej stacji zlewczej oraz sitopiaskownika dla ścieków dowożonych wraz z budynkiem kontenerowym,
- zamontowanie zespołu urządzeń złożonych z leja zasypowego i separatora płuczki piasku, który stanowić będzie kompletny zestaw urządzeń dla przyjmowania i obróbki zanieczyszczeń z czyszczenia sieci kanalizacyjnych dowożonych do oczyszczalni samochodem typu WUKO,
- zabudowanie na kanale odpływowym ścieków oczyszczonych kompaktowej komory (studzienki) wyposażonej w przepływomierz.
- instalacja elektrycznej rozdzielni głównej RG2 w wydzielonym pomieszczeniu budynku kontenerowego stacji dmuchaw.
- zabudowanie nowego agregatu prądotwórczego wraz z połączeniami kablowymi.
- budowa i rozbudowa istniejących kolidujących sieci zakładowych i międzyobiektowych: kanalizacyjnych, wodociągowych, ciepłych, gazowych, elektrycznych.
- wykonanie uzupełniających nawierzchni drogowych i chodników.

Niewielki zakres robót do wykonania wewnątrz istniejących budynków lub obiektów, położonych na istniejącym, ogrodzonym terenie oczyszczalni obejmuje:

- wymianę pomp w pompowni głównej wraz z układem tłocznym pomp oraz głównym rurociągiem tłocznym, który połączony będzie do sitopiaskownika głównego; zamontowanie instalacji wentylacyjnej oraz stalowego pomostu roboczego w zbiorniku pompowni
- wymianę oraz montaż nowych urządzeń w obrębie istniejącego zblokowanego reaktora biologicznego (ZBR)
- wymianę oraz montaż nowych urządzeń w obrębie dwóch istniejących zbiorników zlewnych.

Likwidacja istniejących obiektów oraz wycinka drzew położonych na istniejącym, ogrodzonym terenie oczyszczalni obejmuje:

- Wycinkę kolidujących drzew (iglaste 5 szt., liściaste 5 szt.).
- Likwidację istniejącego zbiornika (dezynfekcyjnego) żelbetowego o średnicy Dn 7,0 m , wysokość 3,0 m w tym 2,5 m poniżej powierzchni terenu.

Następujące istniejące **obiekty** położone na ogrodzonym terenie oczyszczalni **pozostawia się bez zmian:**

- 1-stacja mechanicznego odwadniania osadu: bez zmian;

- 2-poletka osadowe: bez zmian;
- 3-wylot ścieków oczyszczonych do rzeki: bez zmian;
- 4-garaże: bez zmian;

2.5. Zakres zmian w zagospodarowaniu terenu wywołanych projektowaną inwestycją

Istotną zmianę zagospodarowania terenu stanowić będzie:

-wybudowanie i/lub zamontowanie na istniejącym, ogrodzonym terenie oczyszczalni dodatkowych nowych obiektów i urządzeń technologicznych i elektrycznych służących realizowaniu procesów oczyszczania ścieków, wymienionych wyżej w p-kcie 2.4.

2.6. Charakterystyka terenu inwestycji

2.6.1. Rodzaje użytkowania terenu oraz prawa rzeczowe

Teren lokalizacji projektowanej inwestycji stanowi istniejąca oczyszczalnia ścieków. Tereny przyległe do terenu oczyszczalni są w większości użytkami rolnymi oraz w niewielkim zakresie drogą dojazdową do oczyszczalni.

Prawa rzeczowe występują na terenie objętym inwestycją w formie własności – działki nr 210/15 i 210/18 są własnością Gminy Pępowo.

2.6.2. Istniejące uzbrojenie terenu

Istniejące sieci uzbrojenia terenu oczyszczalni ścieków w Pępowie obejmują:

- rurociągi kanalizacyjne grawitacyjne i tłoczne,
- rurociągi gazowe,
- rurociągi ciepłne,
- rurociągi wodociągowe,
- rurociągi technologiczne,
- linie kablowe elektryczne Nn i Sn.

2.6.3. Informacja dotycząca zagrożenia powodziowego

Planowana inwestycja nie jest zlokalizowana na obszarze narażonym na niebezpieczeństwo powodzi.

2.6.4. Ochrona dóbr kultury

Planowana inwestycja nie jest zlokalizowana w strefie ochrony konserwatorskiej zewidencjonowanych stanowisk archeologicznych. W przypadku stwierdzenia w trakcie realizacji śladów stanowisk archeologicznych należy uzyskać pozwolenie Wielkopolskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na badania archeologiczne i wykonanie tych badań.

2.7. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Projektowane obiekty oczyszczalni ścieków:

- najbardziej uciążliwe dla otoczenia jak sitopiaskownik główny, stacja dmuchaw, stacja zlewna ścieków dowożonych przewidziane są w budynkach kontenerowych zdecydowanie ograniczających oddziaływanie na otoczenie, a zbiorniki zlewne kryte są szczelnie,
 - zawierają urządzenia emitujące hałas w obudowach dźwiękochłonnych oraz usytuowane w budynkach i nie emitują hałasu przekraczającego dopuszczalne normy,
 - nie emitują substancji szkodliwych,
 - nie mają ujemnego wpływu na środowisko i otoczenie, nie wytwarzają wibracji,
 - nie naruszają art.5 Prawa Budowlanego tzn. nie naruszają interesów osób trzecich
- a w związku z tym obszar oddziaływania obiektów mieści się w całości na działkach, na których zostały zaprojektowane.

3. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY

3.1. Przeznaczenie i program użytkowy inwestycji; ilość ścieków; parametry technologiczne

3.1.1. Przeznaczenie i program użytkowy inwestycji oraz założenia projektowe

Zrealizowanie przedmiotowego zadania inwestycyjnego zapewnić ma zwiększenie parametrów użytkowych istniejącej oczyszczalni ścieków komunalnych w Pępowie, to jest spowodować zwiększenie nominalnej (obliczeniowej) wydajności średniej dobowej wynoszącej aktualnie $Q_{dśr} = 600 \text{ m}^3/\text{dobę}$ do wartości **$Q_{dśr} = 1130 \text{ m}^3/\text{dobę}$** oraz zwiększenie nominalnego obciążenia oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń z aktualnej wartości (równoważna liczba mieszkańców) $RLM = 9000$ do wartości **$RLM=9900$** po zrealizowaniu planowanego przedsięwzięcia.

Na oczyszczalni oczyszczane będą w stopniu zgodnym z obowiązującymi przepisami ścieki komunalne z miejscowości przyłączonych do systemu kanalizacyjnego Gminy Pępowo, to jest: Pępowo, Siedlec, Gębice, Babkowice, Krzekotowice i inne w dalszej perspektywie czasowej.

Według założeń projektowych rozbudowy oczyszczalni [1] w wyniku realizacji przedsięwzięcia należy stworzyć mechaniczno - biologiczną oczyszczalnię ścieków z procesem nisko obciążonego osadu czynnego wielofazowego (tzn.: z wydzieloną predenitryfikacją, defosfatacją, denitryfikacją i nitryfikacją) oraz z tlenową stabilizacją osadu nadmiernego. Zastosowane parametry technologiczne dla prowadzonych procesów oczyszczania powinny zagwarantować skład ścieków oczyszczonych zgodny z wymaganym prawem. Procesy biologicznego oczyszczania należy poprzedzić wstępnym mechanicznym podczyszczeniem ścieków oraz zapewnić należy możliwość przyjmowania przez oczyszczalnię ścieków dowożonych.

Zgodnie z założeniami projektowymi przepustowość oczyszczalni ścieków w Pępowie ustalono tak, aby możliwe było przyjęcie na oczyszczalnię znacznych, nieuniknionych ilości ścieków przypadkowych (opadowych) oraz wód infiltracyjnych – w konsekwencji należy dążyć do wyeliminowania lub ograniczenia retencji ścieków w sieci kanalizacyjnej, stosowanej w dotychczasowej eksploatacji tej oczyszczalni.

Według analizy przeprowadzonej w ramach opracowania założeń projektowych w Koncepcji [1] oszacowano, iż aktualnie dopływy ścieków opadowych (Q_{op}) do oczyszczalni w czasie pogody deszczowej osiągają wielkość:

$$Q_{op} = \sim 200 \text{ m}^3/\text{d}$$

Bilans ścieków docelowy, miarodajny do wymiarowania oczyszczalni, wg założeń projektowych obejmuje następujące składniki:

-Dopływ ścieków bytowych (Q_b) od mieszkańców przyjąć należy uwzględniając $LM_k=6000$ oraz wskaźnik odpływu ścieków ok. $0,1 \text{ m}^3/M_k \cdot \text{d}$:

$$Q_b = 6000 \times 0,1 = 600 \text{ m}^3/\text{d}$$

- $RLM_b = LM_k = 6000$ - równoważna liczba mieszkańców odniesiona do mieszkańców rzeczywistych

-Ładunek zanieczyszczeń z zakładów przemysłowych (istniejących i ewentualnie planowanych) zgodnie z analizą przeprowadzoną w ramach opracowania założeń projektowych, wyrażony równoważną liczbą mieszkańców (RLMz) nie powinien przekroczyć:

$$RLMz = 3900;$$

-Dopuszczalny ogólny ładunek zanieczyszczeń BZT₅ dopływających do oczyszczalni w ściekach z zakładów może zatem osiągnąć maksymalną wartość:

$$\Sigma BZT_5(z) = 3900 \times 0,06 = 234 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

Przy zakładanym (wymaganym przez odbiorcę ścieków) maksymalnym dopuszczalnym stężeniu BZT₅ w ściekach z zakładów przemysłowych $\Sigma BZT_5(z) = 0,7 \text{ kg O}_2/\text{m}^3$, łączny dopuszczalny średni dobowy dopływ ścieków przemysłowych może wynieść:

$$Q_z = 234 : 0,7 = 330 \text{ m}^3/\text{d}$$

Łączna przepustowość oczyszczalni:

$$\text{-średnia dobowa: } Q_{\text{śrd}} = Q_{\text{op}} + Q_{\text{b}} + Q_z = 200 + 600 + 330 = \mathbf{1130 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$\text{-maksymalna dobowa: } Q_{\text{maxd}} = 1,4 \times 1130 = 1582 \text{ m}^3/\text{d} \text{ – przyjęto } \mathbf{1600 \text{ m}^3/\text{d}}$$

gdzie: 1,4 – szacowany wskaźnik nierównomierności dobowej dla ścieków ogólnych

$$\text{-maksymalna godzinowa: } Q_{\text{maxh}} = (1600:24) \times 1,7 = 113,3 \text{ – przyjęto } \mathbf{\sim 120 \text{ m}^3/\text{h}}$$

gdzie: 1,7 – szacowany wskaźnik nierównomierności godzinowej dla ścieków ogólnych

3.1.2. Bilans ilości i składu ścieków do wymiarowania oczyszczalni

Bilans ścieków został wykonany w ramach „Koncepcji rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w Pępowie” [1], zgodnie z którą :

$$\text{-średnia dobowa ilość ścieków: } Q_{\text{śrd}} = 1130 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{-maksymalna dobowa ilość ścieków: } Q_{\text{maxd}} = 1600 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{-maksymalna godzinowa ilość ścieków: } Q_{\text{maxh}} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{-średnia dzienna ilość ścieków: } Q_{\text{dziennie}} = 70 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$\text{-średnia godzinowa ilość ścieków: } Q_{\text{śr}} = 47 \text{ m}^3/\text{h}.$$

$$\text{-RLM} = 9900 \text{ mk}.$$

$$\text{-}\Sigma BZT_5 = 594 \text{ kgO}_2/\text{d}, \quad \text{stężenie BZT}_5 = 526 \text{ gO}_2/\text{m}^3,$$

$$\text{-}\Sigma \text{ChZT} = 1188 \text{ kgO}_2/\text{d}, \quad \text{stężenie ChZT} = 1052 \text{ gO}_2/\text{m}^3,$$

$$\text{-}\Sigma \text{zaw. og.} = 594 \text{ kg/d}, \quad \text{stężenie zaw. og.} = 526 \text{ g/m}^3,$$

- $L_{Nog} = 118,8 \text{ kgN/d}$, stężenie $Nog = 105,2 \text{ gNog/m}^3$,
- $L_{Pog} = 24,7 \text{ kgP/d}$, stężenie $Pog = 24 \text{ gPog/m}^3$.

Skład ścieków oczyszczonych wprowadzanych do wód rzeki Dąbrocznia ma być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz. U. 06.137.984), a w szczególności dla RLM = 9900:

Rodzaj zanieczyszczenia	Jakość ścieków oczyszczonych	Minimalny % redukcji
ChZT	$125 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$	75%
BZT ₅	$25 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$	70-90%
Zawiesina	$35 \text{ mg}/\text{dm}^3$	90%

3.1.3. Opis technologii oczyszczania ścieków

Ścieki komunalne z kanalizacji dopływać będą kolektorem zbiorczym do istniejącej **pompowni głównej**, jak dotychczas, poprzez kratę kosową (urządzenie istniejące) zainstalowaną przy wylocie kolektora do zbiornika pompowni. Na kolektorze zbiorczym, przed wylotem do zbiornika pompowni zainstalowana będzie, jak dotychczas, zasuwka odcinająca z napędem ręcznym i elektrycznym. W zbiorniku pompowni zainstalowane będzie, tak jak obecnie, mieszadło zatapialne, którego działanie zapobiegać ma sedimentacji zawieszin. Pompownia wyposażona zostanie w dwie jednakowe nowe pompy (trzecia pompa w rezerwie magazynowej), przystosowane do współpracy z falownikiem, o zwiększonej wydajności dwóch pomp do $Q_{maxh} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$. Pompy tłoczyć będą ścieki projektowanym nowym zbiorczym rurociągiem tłocznym na projektowany **sitopiaskownik główny**, zlokalizowany w nowym budynku kontenerowym. Na zbiorczym rurociągu tłocznym zainstalowany zostanie w obrębie pompowni nowy przepływomierz elektromagnetyczny.

Na sitopiaskowniku głównym separowane będą ze ścieków skratki, piasek oraz tłuszcz. Odpady te podawane będą do podstawionych kontenerów, a następnie odbierane będą okresowo przez specjalistyczne firmy celem dokonania ostatecznej utylizacji.

W budynku sitopiaskownika głównego zainstalowany będzie dodatkowo zestaw hydroforowy dla zwiększenia ciśnienia wody podawanej do płukania obu nowych sitopiaskowników, które będą zamontowane na oczyszczalni. Budynek będzie wentylowany oraz ogrzewany poprzez podłączenie do instalacji grzewczej budynku pompowni głównej. W przestrzeni pomiędzy budynkiem sitopiaskownika głównego a istniejącym zblokowanym reaktorem biologicznym (ZRB) usytuowana będzie nowo projektowana **pompownia II stopnia (pośrednia)**, której zadaniem będzie podawanie mechanicznie podczyszczonych ścieków do komór biologicznego oczyszczania. Pompownia wyposażona zostanie w dwie jednakowe nowe pompy (trzecia pompa w rezerwie magazynowej),

przystosowane do współpracy z falownikiem, o wydajności dwóch pomp $Q_{maxh} \geq 120m^3/h$. Praca pomp w obu pompowniach (głównej i pośredniej) regulowana będzie od stałego poziomu ścieków w zbiornikach tych pompowni.

Oczyszczalnia zostanie wyposażona w nową kompaktową kontenerową **stację zlewną** ścieków dowożonych wraz z **sitopiaskownikiem**, który zamontowany będzie w nowo projektowanym budynku kontenerowym bez ogrzewania – projektuje się tutaj sitopiaskownik ogrzewany. Ścieki dowiezione do stacji zlewnej przepłyną przez sitopiaskownik i dalej do dwóch **istniejących zbiorników zlewnych** magazynujących ścieki dowożone.

Wydzielone skratki oraz piasek trafiać będą do podstawionych kontenerów, a następnie odbierane będą okresowo przez specjalistyczne firmy.

W zbiornikach zlewnych, tak jak dotychczas, ścieki będą napowietrzane powietrzem poprzez ruszty średniopęcherzykowe oraz mieszane będą dwoma mieszadłami zatapialnymi stacjonarnymi (urządzenia istniejące) zainstalowanymi po jednym w każdym zbiorniku. Powietrze do rusztów dostarczane będzie, tak jak w stanie istniejącym, z istniejącej stacji dmuchaw znajdującej się w obrębie BIOBLOKU (ZRB).

Zawartość zbiorników okresowo będzie dozowana pompą (urządzenie istniejące) identycznie jak w stanie istniejącym do kanalizacji zakładowej, która doprowadza ścieki do pompowni głównej.

W rejonie stacji zlewnej przewidziano montaż zespołu urządzeń dla przyjmowania i obróbki zanieczyszczeń pochodzących z czyszczenia sieci kanalizacyjnych, dowożonych do oczyszczalni samochodem typu WUKO. Zespół ten złożony jest z **leja zasypowego i separatora płuczki piasku**. W wyniku działania tych urządzeń zanieczyszczenia organiczne zostaną spławione kanalizacją zakładową do pompowni głównej celem włączenia do procesów oczyszczania z całą masą ścieków dopływających do oczyszczalni. Odseparowane i przepłukane zanieczyszczenia ziarniste (umownie piasek) deponowane będą w podstawionym kontenerze, a następnie odbierane będą okresowo przez specjalistyczne firmy.

Procesy biologicznego oczyszczania ścieków z wykorzystaniem osadu czynnego prowadzone będą w komorach istniejących i w nowo projektowanych. W obrębie istniejącego **zablokowanego reaktora biologicznego** (ZRB) do procesów oczyszczania ścieków projektuje się wykorzystać pięć komór. Pierwsza komora pełnić będzie funkcję **komory predenitryfikacji „KPD”** (obecnie jest to komora defosfatacji), a dalej ścieki wpływać będą do komory **defosfatacji biologicznej „KDF”** (obecnie jest komorą denitryfikacji). Komory te wyposażone będą, tak samo jak obecnie, w mieszadła zatapialne.

Następnie ścieki przepływać będą kolejno przez 3 **komory denitryfikacji** „KD/KN” – projektowany tłokowy przepływ ścieków gwarantuje najlepsze efekty redukcji azotanów do wolnego azotu. Na komory denitryfikacji adoptowane zostaną dwie dotychczasowe komory nitrifikacyjne oraz jedna komora stabilizacji tlenowej osadu zlokalizowane w jednym ciągu BIOBLOKU (ZRB). Komory denitryfikacji zostaną wyposażone w mieszadła zatapialne oraz w czujniki potencjału redox. Pozostawione będzie obecne wyposażenie tych komór w ruszty napowietrzające co umożliwi fakultatywne eksploataowanie tego ciągu jako komór nitrifikacyjnych.

Zasadnicze, nowe **komory nitrifikacyjne** „KN1” i „KN2” zaprojektowano w formie dwóch nowych zbiorników o konstrukcji żelbetowej przeznaczonych do pracy równoległej. W celu równomiernego obciążenia komór ściekami projektuje się na wlocie do „KN” komorę rozdziału z zastawkami regulacyjno - odcinającymi, co pozwoli również na wyłączenie z pracy jednej z komór. Do komory rozdziału podawane będą zasadniczo ścieki z ostatniej komory denitryfikacyjnej. Przewidziano jednak również możliwość podawania do tej komory ścieków bezpośrednio z pompowni II stopnia (pośredniej) oraz osadów z recyrkulacji zewnętrznej. Projektowany układ operacyjny pozwoli zatem, w razie potrzeby, na ominięcie całego ciągu obejmującego procesy defosfatacji oraz denitryfikacji, a znajdującego się w istniejącym zblokowanym reaktorze biologicznym (ZRB).

W strefie odpływowej z komór nitrifikacyjnych do osadników wtórnych zaprojektowano zainstalowanie przelewów teleskopowych regulowanych z zasuwą nożową odcinającą. Projektowany układ rozdziału zapewnić ma równomierną pracę osadników wtórnych oraz umożliwić okresowe wyłączenie z pracy jednego z osadników.

Projektuje się nowe **osadniki wtórne radialne** „OW” o przepływie pionowo-poziomym, wyposażone w zgarniacze radialne osadu. Ścieki oczyszczone odbierane będą systemem koryt przelewowych zainstalowanych na obwodzie osadników, a następnie będą odprowadzane wspólnym rurociągiem do projektowanej **komory pomiarowej**, która wyposażona będzie w przepływomierz elektromagnetyczny. Dalej ścieki odpływać będą istniejącym kanałem do istniejącego wylotu wbudowanego w skarpe koryta cieku Dąbrocznia.

Ścieki w komorach nitrifikacji napowietrzane będą systemem rusztów drobnopęcherzykowych. Powietrze do rusztów podawane będzie z **nowej stacji dmuchaw** umieszczonej w nowym budynku kontenerowym. W budynku tym, poza halą dmuchaw, wydzielone będzie odrębne pomieszczenie przeznaczone na **rozdzielnię główną RG2**. Projektuje się 4 dmuchawy – po dwie na każdą z komór nitrifikacji. Sterowanie stężeniem tlenu w komorach odbywać się będzie za pomocą tlenomierzy sprzężonych z falownikami dmuchaw.

Komory nitrifikacji wyposaża się również w **pompy recyrkulacji wewnętrznej** „PRW” wraz z rurociągami tłocznymi podającymi ścieki do pierwszej (pod względem kolejności przepływu) z komór denitryfikacji.

Odrębnym elementem układu będzie **pompownia recyrkulacji zewnętrznej „PRZ”**, którą konstrukcyjnie projektuje się zbloковать z nowymi komorami napowietrzania (nityfikacji). Pompownię recyrkulacji zewnętrznej projektuje się wyposażyć w trzy pompy – dwie z tych pomp podawać będą osady recyrkulowane do komory predenitryfikacji, a trzecia pompa przetłaczać ma osady nadmierne do **zagęszczacza osadu „ZGO”**. Przewidziana jest ponadto opcja podawania osadu recyrkulowanego do komory rozdziału ścieków, a także podawania osadu nadmiernego do komór stabilizacji z pominięciem ZGO.

Zadaniem zagęszczacza będzie końcowe zagęszczenie osadów przed ich stabilizacją. Zagęszczone osady będą odbierane z dna zagęszczacza pompą śrubową zamontowaną w istniejącym pomieszczeniu technicznym w obrębie zbloowanego reaktora biologicznego ZRB i dalej podawane będą do **komory tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego**. Ciecz nadosadowa odprowadzana będzie z zagęszczacza do kanalizacji. Przewidziana jest możliwość ominięcia zagęszczacza poprzez podanie osadu nadmiernego bezpośrednio do komór stabilizacji.

Na komory stabilizacji adaptuje się trzy zbiorniki drugiego ciągu technologicznego istniejącego BIOBLOKU - ZRB podzielonego istniejącymi osadnikami wtórnymi na dwie części w proporcjach 1/3 (120 m³) i 2/3 (240 m³). Przyjęto, iż w wyniku odpowiedniego połączenia dwóch komór w części określanej jako 2/3 uzyska się komorę stabilizacji o pojemności $2 \times 120 = 240 \text{ m}^3$ „KST2/1 + KST2/2”, a druga komora „KST1” znajdująca się w części 1/3 będzie o pojemności 120m³. Komory „KST2/1 ÷ KST2/2” pracować będą w układzie szeregowym, co gwarantuje najbardziej efektywną stabilizację osadu.

Napowietrzanie utworzonych komór stabilizacji odbywać się będzie za pomocą istniejącego systemu napowietrzania wyposażonego w ruszty napowietrzające drobno pęcherzykowe oraz w istniejące dmuchawy. Ciecz nadosadowa usuwana będzie trzema pompami zainstalowanymi w każdej z sekcji komór stabilizacji.

Osad do odwodnienia na prasie tłoczony będzie pompami osadowymi, zanurzonymi (jedna istniejąca, druga projektowana) i włączonymi w istniejący rurociąg osadu „RO/P” zbudowany z rur PEHD DN63mm. Zachować należy dotychczasowe wyposażenie tego rurociągu w instalację płuczącą i dla przedmuchiwania powietrzem oraz dodatkowo włączyć w ten rurociąg nową pompę osadową wraz z dwoma zasuwanymi odcinającymi. Nie przewiduje się żadnych zmian w układzie funkcjonalnym i wyposażeniu istniejącej stacji odwadniania osadów.

Do strącania fosforu oraz „leczenia chorób osadu czynnego” w sytuacjach awaryjnych projektuje się stację dozowania koagulantu zlokalizowaną w sąsiedztwie komór nityfikacji.

W trakcie realizacji prac adaptacyjnych istniejącego zbloowanego reaktora biologicznego ZRB niezbędna będzie ocena stanu konstrukcji, w szczególności zaś powierzchni ścian wewnętrznych komór i w konsekwencji wykonanie odpowiednich powłok zabezpieczających przed postępem korozji.

Projektowany układ technologiczny umożliwi bezpieczną z punktu widzenia przeciążeń i maksymalnie bezawaryjną pracę oczyszczalni oraz stworzy elastyczne opcje obsługi w razie awarii, budowy czy remontów. Wszystkie pompy posiadać będą jednostkę rezerwową zamontowaną na stanowisku lub rezerwę magazynową. Sitopiaskowniki posiadać będą obejścia awaryjne.

Wyłączenie z pracy jednej z komór nityfikacji nie będzie zakłócało procesu biologicznego oczyszczania ścieków ponieważ w każdej z komór denityfikacyjnych może być fakultatywnie prowadzona nityfikacja (każda komora KD/KN wyposażona będzie w mieszałło i system napowietrzania), a objętość czynna komór osadu czynnego gwarantuje pełne biologiczne oczyszczenie ścieków. Przewidziano również możliwość podawania ścieków z pompowni II stopnia bezpośrednio do komory rozdziału przed nowymi komorami nityfikacyjnymi, a tym samym obejścia „starego” ciągu technologicznego.

Zastosowanie przelewów teleskopowych oraz zasuw nożowych odcinających pozwoli na okresowe wyłączenie z pracy jednego z osadników wtórnych (w okresach np. pogody suchej, w czasie remontów i in.).

W razie awarii mieszałła w komorach denityfikacji zostanie włączony system napowietrzania. Mieszałła w komorach predenityfikacji i defosfatacji posiadać będą jednostkę rezerwową w magazynie.

Wielkość komór osadu czynnego, komór stabilizacji oraz zastosowanie zagęszczacza pozwoli na magazynowanie osadu w okresach awarii czy przeglądu stacji odwadniania osadu. Dodatkową rezerwę awaryjną stanowić będą istniejące poletka do suszenia osadów.

Do podstawowych urządzeń na oczyszczalni należą przede wszystkim dmuchawy. **Istniejące dmuchawy** po rozbudowie oczyszczalni obsługiwać będą komory stabilizacji tlenowej, zbiorniki zlewne ścieków dowożonych oraz wyjątkowo komory denityfikacji (przy pracy fakultatywnej).

Nowo wybudowane komory nityfikacyjne obsługiwane będą z nowej stacji dmuchaw zaprojektowanej z odpowiednią rezerwą.

W opisanej technologii oczyszczania zostaną zastosowane następujące jednostkowe procesy oczyszczania ścieków:

- procesy fizyczne tj. cedzenie (mające na celu usunięcie ciał stałych realizowane na kracie koszowej, na sicie sitopiaskowników oraz na kratkach ręcznych w obiegach awaryjnych sitopiaskowników),
- oddzielenie zawiesiny ziarnistej w piaskownikach sitopiaskowników,
- oddzielenie tłuszczu realizowane w sitopiaskowniku głównym na głównym ciągu przepływu ścieków,

- biochemiczne usunięcie związków węgla organicznego zawartych w ściekach przez mikroorganizmy osadu czynnego; podstawowymi produktami końcowymi przemiany jest dwutlenek węgla, woda, proste związki mineralne oraz przyrastająca biomasa osadu czynnego odprowadzana poza układ; proces realizowany będzie w komorach osadu czynnego, tj.: predenitryfikacji, defosfatacji, denitryfikacji, nitryfikacji;
- usuwanie związków azotu w drodze biologicznej amonifikacji (rozkład organicznych związków azotu do amoniaku), nitryfikacji (utlenienie amoniaku do azotanów) i denitryfikacji (redukcji azotanów do wolnego azotu); proces realizowany w komorze nitryfikacji i denitryfikacji;
- usunięcie związków fosforu na drodze biologicznej, tj. wbudowanie fosforu w komórki bakteryjne osadu czynnego w komorze denitryfikacji i nitryfikacji po „szoku tlenowym” w komorze defosfatacji;
- rozdział ścieków oczyszczonych od osadu czynnego realizowany w osadnikach wtórnych;
- recyrkulacja zewnętrzna osadu czynnego z leja osadników wtórnych do komory predenitryfikacji;
- recyrkulacja wewnętrzna z komory osadu czynnego do komory denitryfikacji.

Na oczyszczalni prowadzone będą następujące procesy jednostkowe przeróbki osadów:

- zagęszczenie osadu nadmiernego w zagęszczaczu;
- tlenowa stabilizacja osadu nadmiernego w komorze stabilizacji tlenowej;
- mechaniczne odwadnianie osadu ustabilizowanego na prasie;
- higienizacja osadu wapnem;
- wywóz osadu ustabilizowanego lub przyrodnicze zagospodarowanie;
- zatrzymywanie skratek na sicie oraz na kratkach i zbieranie skratek w kontenerze skratek;
- zatrzymywanie piasku w piaskowniku i zbieranie piasku w kontenerze na piasek;
- zatrzymywanie tłuszczu w sitopiaskowniku i zbieranie tłuszczu w kontenerze na tłuszcz;
- odbiór odpadów przez specjalistyczne firmy;

3.1.4. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Oczyszczalnia przystosowana będzie do pracy przy następujących parametrach technologicznych:

3.1.4.1. HYDRAULIKA OCZYSZCZALNI.

1. Przepływy

- średnia dobową ilość ścieków: $Q_{\text{śrd}} = 1130 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalna dobową ilość ścieków: $Q_{\text{maxd}} = 1600 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalna godzinową ilość ścieków: $Q_{\text{maxh}} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$
- średnia dzienna ilość ścieków: $Q_{\text{dzienne}} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$,
- średnia godzinową ilość ścieków: $Q_{\text{śr}} = 47 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przyjęto, że pompownia główna posiadać będzie wydajność $120\text{m}^3/\text{h}$.

Za sitopiaskownikiem zlokalizowana jest pompownia II^o ścieków mechanicznie podczyszczonych, pełniąca również funkcję komory rozdziału, wyposażona w 2 pompy o wydajności $120\text{m}^3/\text{h}$ przy pracy dwóch pomp.

2. Obciążenie hydrauliczne osadników wtórnych:

Przyjęto dwa osadniki, jeden w każdym ciągu technologicznym o średnicy $D_w = 9,0\text{m}$, $A = 2 \times 63,5 = 127\text{m}^2$

$Q_h = 120\text{m}^3/\text{h} / 127 = 0,94\text{m}^3/\text{h}$ – dla maksymalnej ilości ścieków

$Q_h = 70\text{m}^3/\text{h} / 63,5 = 1,1\text{m}^3/\text{h}$ – dla maksymalnie obciążonego jednego osadnika.

3. Recyrkulacja ścieków i osadów

Wymagana wydajność recyrkulacji zewnętrznej – $50 - 200\% \times Q_{\text{śrd}} = 24 - 94\text{m}^3/\text{h}$, należy dobrać 2 pompy sterowane falownikiem o wydajności $47\text{m}^3/\text{h}$ każda.

Wymagana wydajność recyrkulacji wewnętrznej – $100-300\% \times Q_{\text{śrd}} = 47 - 140\text{m}^3/\text{h}$, należy dobrać dwie pompy (po jednej w każdej komorze nitrifikacyjnej) o wydajności $70\text{m}^3/\text{h}$ każda, pompy sterowane czasowo.

3.1.4.2. SITOPIASKOWNIK.

-sitopiaskownik zwymiarowany na przepływ 40l/s ,

-ilość skratek: $9900 \times 7\text{l/mkxa} = \sim 70\,000\text{l/a} = 190\text{ l/d}$.

-ilość piasku: $9900 \times 5\text{l/mkxa} = \sim 50\,000\text{l/a} = 140\text{ l/d}$.

Kontenery o poj. 7m^3 pozwolą na ponad miesięczne magazynowanie skratek oraz piasku.

3.1.4.3. KOMORY OSADU CZYNNEGO.

1. Objętość czynne komór osadu czynnego:

- komora predenitryfikacji: $V_{cz} = 54\text{m}^3$

- komora defosfatacji: $V_{cz} = 154\text{m}^3$

- komora denitryfikacji: $V_{cz} = 360\text{m}^3$

Łącznie komory beztlenowo - tlenowe (istniejący blok - ZRB): $V_{cz} = 568\text{m}^3$

Projektowane komory osadu czynnego $V_{cz} = 2 \times 900\text{m}^3 = 1800\text{m}^3$

Łącznie komory osadu czynnego: 2368m^3

Udział komór denitryfikacji do komór osadu czynnego: $54 + 360 / 2368 = 414\text{m}^3 / 2368\text{m}^3 = 0,175$.

Udział komór beztlenowych do komór osadu czynnego: $54 + 360 + 154 / 2368 = 0,240$.

2. Czasy przetrzymania dla $Q_{\text{śrh}}$:

a) predenitryfikacja

$Q_{\text{rec.}} = 24 - 94\text{m}^3/\text{d}$

$$Q_{\text{ścieków}} = 0,5 \times 1130/24 = 23,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{dopływ do komory: } 53,5 - 117,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{czas przetrzymania } T_p = 54/(53,5 - 117,5 \text{ m}^3/\text{h}) = 28 - 65 \text{ minut}$$

b) defosfatacja

$$Q_{\text{rec.}} = 24 - 94 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{ścieków}} = 1130/24 = 47 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{dopływ do komory: } 71 - 141 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{czas przetrzymania } T_p = 154/(71 - 141 \text{ m}^3/\text{h}) = 1,1 - 2,2 \text{ h}$$

b) denitryfikacja

$$Q_{\text{rec.}} = 24 - 94 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{ścieków}} = 1130/24 = 47 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{rec.wewn.}} = 35 - 140 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{dopływ do komory: } 106 - 281 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{czas przetrzymania } T_p = 360/(106 - 281 \text{ m}^3/\text{h}) = 1,3 - 3,4 \text{ h.}$$

W godzinie maksymalnej do komór dopływać będzie $Q_{\text{maxh}} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$, dla maksymalnej recyrkulacji wewnętrznej ($140 \text{ m}^3/\text{h}$) i zewnętrznej ($94 \text{ m}^3/\text{h}$) minimalny czas przetrzymania w komorach „starego” bloku ZRB wynosić będzie: $T_p = 568 \text{ m}^3/(94 \text{ m}^3/\text{h} + 140 \text{ m}^3/\text{h} + 120 \text{ m}^3/\text{h}) = 568 \text{ m}^3/\text{h} / 354 \text{ m}^3/\text{h} = 1,6 \text{ h}$. Jest to zbyt krótki czas na uzyskanie głębokiej denitryfikacji jednak utrzymamy przepływ tłokowy (gradient stężeń zanieczyszczeń), zatem nawet w tych warunkach przebiegać będzie proces bisorpcji zanieczyszczeń na kłaczkach osadu czynnego. Następnie w komorach osadu czynnego następować będzie utlenianie zanieczyszczeń organicznych i regeneracja osadu. Taki układ technologiczny zapobiega namnażaniu bakterii nitkowatych, utrzymuje w dobrej kondycji osad czynny, który dotychczas ulegał częstym podtruciom. Rurę łączącą stary i nowy blok zwymiarowano na $354 \text{ m}^3/\text{h}$ ($\sim 100 \text{ dm}^3/\text{s}$).

3. Efektywność usuwania azotu:

- azot wbudowany w komórkę: ok. $5\% \text{BZT5} = 29,7 \text{ kgN/d}$

- azot denitryfikowany: ok. $6\% \text{BZT5} = 35,6 \text{ kgN/d}$

- azot odprowadzany do środowiska:

$$118,8 - 29,7 - 35,6 = 63,5 \text{ kgN/d, tj. } 56 \text{ gN/m}^3 \text{ (dla } Q_{\text{śrd}} = 1130 \text{ m}^3/\text{d})$$

4. Parametry pracy osadu czynnego:

$$\text{Obciążenie komory osadem: } 594 \text{ kgO}_2/\text{d} / 2368 \text{ m}^3 = 0,25 \text{ kgBZT5/m}^3$$

$$\text{Stężenie osadu czynnego w komorze: } S_x = 4,0 \text{ kgsm/m}^3$$

$$\text{Obciążenie osadu czynnego: } O_{\text{os}} = 0,25 \text{ kgBZT5/m}^3 / 4,0 \text{ kgsm/m}^3 = 0,062 \text{ kgBZT5/kgsm}$$

$$\text{Wiek osadu czynnego: } W_O = \sim 1/0,062 \text{ kgBZT5/Kasm} = 16 \text{ dób.}$$

Utrzymanie wieku osadu 16 dób gwarantuje stabilną pracę oczyszczalni nawet dla uderzeniowych dopływów zanieczyszczeń, z jakimi mamy do czynienia na oczyszczalni w Pepowie (drobny przemysł z branży przetwórstwa spożywczego).

3.I.4.4. OSADNIKI WTÓRNE.

Przyjęto 2 osadniki wtórne o przepływie poziomo-pionowym i o średnicy $D_w = 9,0\text{m}$ $A_{cz} = 2 \times 63,5\text{m}^2 = 127\text{m}^2$

- obciążenie osadem:

$$O_{os} = (94\text{mm}^3/\text{h} + 47\text{m}^3/\text{h}) \times 4,0\text{kg}/\text{m}^3 \times 100/127 = 455\text{l}/\text{m}^2\text{xh}$$

3.I.4.5. KOMORA STABILIZACYJNA.

- ilość osadu nadmiernego: $\sim 590 \text{ kgsm}/\text{d}$,

- objętość osadu nadmiernego (uwodnienie 98,5% po zagęszczeniu): $40\text{m}^3/\text{d}$

- czas stabilizacji tlenowej: $360\text{m}^3/40\text{m}^3 = 9\text{dób}$ jest wystarczający dla wieku osadu w komorach osadu czynnego utrzymywanym na poziomie 16dób. Wniosek: Osady będą dobrze ustabilizowane.

- ilość osadu ustabilizowanego – $500\text{kgsm}/\text{d}$, tj. 33m^3 osadu o uwodnieniu 15%/dobę

- czas pracy prasy o wydajności $5\text{m}^3/\text{h}$ – 6,6godziny/dobę

- objętość osadu odwodnionego o uwodnieniu 20%: $V_{odpadu} = 2,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$

3.I.4.6. DMUCHAWY. SYSTEM NAPIOWIETRZANIA W KOMORACH OSADU CZYNNEGO.

Obliczenie zapotrzebowania powietrza do napowietrzania w komorach biologicznych.

Przyjęto ruszty wyposażone w dyfuzory drobno pęcherzykowe.

Do obliczeń zapotrzebowania na tlen przyjęto (zgodnie z wytycznymi producentów rusztów napowietrzających):

18% wykorzystanie tlenu z podawanego powietrza (wysokość czynna komór osadu czynnego – 4,6m);

współczynnik $OC/BZT_5 = 2,5$ który uwzględnia spodziewaną znaczną nierównomierność dopływu ścieków oraz zwiększone zapotrzebowanie na tlen w okresie letnim (wyższa temperatura ścieków).

Zapotrzebowanie powietrza na 1kg BZT_5 :

$$ZO_2 = 2,5 \times 1000 \times 100 / (280 \times 18) = 49,6 \text{ m}^3 / 1\text{kg BZT}_5$$

Zapotrzebowanie powietrza do komór osadu czynnego:

$$ZO_2 = 49,6 \times 594 = 29462 \text{ m}^3 / \text{d} = 1227 \text{ m}^3 / \text{h} = 20,4 \text{ m}^3 / \text{min}.$$

Wymagany spręż dmuchaw- 600mbar

Wymagana wydajność jednej dmuchawy dla układu 2pracujące +2rezerwowe – $10,2 \text{ m}^3 / \text{min}$

Należy przewidzieć pracę dmuchaw i systemu napowietrzania w układzie:

- podczas normalnej pracy 1 dmuchawa na falowniku

- w przypadku dopływu stężonych ścieków przemysłowych do oczyszczalni do pracy może włączać się druga dmuchawa z 50% wydajnością.

3.1.4.7. STACJA KOAGULANTU.

Średnia dawka koagulantu – 100ml/m³

Dobowa ilość koagulantu: 1130m³/d x 0,1l/m³ = 113 l/d

Wymagana wydajność pompki dozującej – 2 x 113 l/d/24 = ~ 10l/h

Dwumiesięczny zapas koagulantu: 60 x 113 = ~ 7m³

3.1.4.7. WYTWARZANE ODPADY NA OCZYSZCZALNI.

Przy pełnej przepustowości oczyszczalnia będzie wytwarzać następujące odpady:

- ustabilizowane komunalne osady nadmierne (kod odpadu 19 08 05) o uwodnieniu ok.80 %=610 Mg
- skratki (kod odpadu 19 08 01) = 10 Mg
- zawartości piaskowników (kod odpadu 19 08 02) = 5 Mg
- odpady ze studzienek kanalizacyjnych (kod odpadu 20 03 06) = 50 Mg

3.2.Rozwiązania budowlane oraz instalacyjno – techniczne

3.2.1.Projektowany układ technologiczny oczyszczalni ścieków komunalnych w Pępowie po planowanej rozbudowie.

Obiekty i urządzenia układu technologicznego:

Ciąg ściekowy:

- 1.Pompownia główna 1^o,
- 2.Sitopiaskownik główny,
- 3.Pompownia pośrednia 2^o,
- 4.Komora predenitryfikacji,
- 5.Komora defosfatacji,
- 6.Komory denitryfikacji,
- 7.Stacja dmuchaw istniejąca,
- 8.Komory nityfikacji,
- 9.Stacja dmuchaw projektowana,
- 10.Osadniki wtórne,
- 11.Komora pomiaru ilości ścieków,
- 12.Stacja koagulantu,
- 13.Wylot ścieków oczyszczonych do rzeki.

Ciąg osadowy:

- 1.Osadniki wtórne,

2. Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego,
3. Zagęszczacz osadu,
4. Komory stabilizacji osadu,
5. Stacja mechanicznego odwadniania osadu.

Stacja zlewna oraz punkt zlewny dla WUKO

1. Kontenerowa stacja zlewna,
2. Sitopiaskownik dla ścieków dowożonych,
3. Lej zsypowy z separatorem bębnowym,
4. Separator płuczka piasku,
5. Zbiorniki zlewne ścieków dowożonych.

3.2.2. Opis kolejnych obiektów oczyszczalni – stan projektowany

3.2.2.1. Pompownia główna

Pompownia główna jest obiektem istniejącym - nowe pompy mają zastąpić dotychczasowe pracujące od 2001r (KSB AMAREX F80-210/034 U2G-210; $N_s=3,15$ kW), a celem wymiany pomp jest uzyskanie radykalnego zwiększenia wydajności pompowni oraz dostosowanie do zmiany układu technologicznego.

Pompy I stopnia, które zainstalowane zostaną w pompowni głównej przetłaczać mają ścieki surowe dopływające z kanalizacji do nowo projektowanego sitopiaskownika głównego. Pompownia pośrednia, II stopnia przetłoczy ścieki po sitopiaskowniku na główny blok technologiczny.

W obu pompowniach zastosowane zostaną pompy zatapialne do ścieków surowych z wirnikiem otwartym o dużym prześwicie, przystosowane do współpracy z falownikiem.

Pompy w pompowni głównej zainstalowane będą w istniejącym podziemnym zbiorniku pompowni o średnicy Dn 5,0m i głębokości 6,10 m. Rurociągi tłoczne DN100 każdej z pomp o długości ok. 8,0 m (dotychczasowa średnica DN 80 mm) wyprowadzone będą do góry, do części nadziemnej pompowni i tu połączone zostaną w rurociąg zbiorczy DN150 na którym zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny. Rurociągi pomp wyposażone będą w armaturę zwrotną i odcinającą, a ponadto przewiduje się odpowiedni rurociąg zbiorczy skierowany do strefy przydennej zbiornika pozwalający na wzruszenie osadów dennych strumieniem pompowanych ścieków.

Za przepływomierzem, ponownie w części podziemnej średnica zbiorczego rurociągu tłoczego zwiększona zostanie do DN200 mm, przy czym rurociąg będzie skierowany poza pompownię w przeciwnym kierunku niż dotychczas. W obrębie pompowni rurociągi wykonane będą ze stali nierdzewnej, poza pompownią, w terenie z rur PEHD układanych na głębokości 1,6 m ppt.

Geometryczna wysokość podnoszenia pomp wynosi:

$$H_{gmax} = 118,5 - 110,60 = 7,90 \text{ m}$$

$$H_{gmin} = 118,5 - 111,50 = 7,0 \text{ m}$$

gdzie:

118,5 nrm = rzędna wlotu rurociągu tłocznego do sitopiaskownika

110,60 m nrm – rzędna minimalnego roboczego poziomu ścieków w zbiorniku pompowni

111,50 m nrm – rzędna maksymalnego roboczego poziomu ścieków w zbiorniku pompowni

Kanał dopływowy do pompowni o średnicy DN300 posadowiony jest na rzędnej dna ok. 112,00 m nrm

Posadzka części nadziemnej pompowni jest na rzędnej 116,10 m nrm; poziom terenu ok. 116,00 m nrm

Projektowana wydajność pompowni:

-przy pracy jednej pompy ok. 60 m³/godz

-przy pracy dwóch pomp $\geq 120 \text{ m}^3/\text{godz}$

Istniejące dodatkowe wyposażenie pompowni:

-zasuwa nożowa i krata koszowa na dopływie ścieków,

-mieszadło w zbiorniku pompowni.

Dobrano:

Pompa zatapialna do ścieków Q=211-22 m³/h; H=1-18m; Ns=6,3 kW – 2 szt. do zainstalowania + 1 szt. rezerwa magazynowa.

Przewidziana jest kompleksowa dostawa i montaż pomp wraz z armaturą i przepływomierzem do zainstalowania w obrębie zbiornika pompowni przez wyspecjalizowanego Producenta/Dostawcę (łącznie z pompownią pośrednią).

Niezbędna jest (warunki BHP) przebudowa zejścia do zbiornika pompowni – drabina z kabłąkami oraz pomost roboczy pośredni, a ponadto rozbudowa instalacji wentylacyjnych – elementy te nie wchodzą w zakres dostawy i montażu zespołu pomp, zostały pokazane na rysunku.

3.2.2.2. Stacja zlewna

Stacja zlewna ścieków dowożonych spełniać ma wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 17.10.2002 – DzU. Nr 188, poz.: 1576. Projektuje się zastosowanie kompaktowej kontenerowej stacji o przepustowości 10 l/s wyposażonej dodatkowo w sito piaskownika. Ścieki dowiezione do oczyszczalni spuszczone będą przez układ zlewny stacji do sito piaskownika, na którym wydzielone zostaną skratki i piasek. Wydzielone skratki oraz piasek deponowane będą w wydzielonych podstawionych kontenerach. Sito piaskownik usytuowany będzie w komorze („wannie”) żelbetowej zagłębionej ok. 1,2 m pod terenem, a całość (tzn. sitopiaskownik oraz pojemniki na odpady) umieszczona będzie w budynku kontenerowym nieogrzewanym. Sito piaskownik przewidziano z wyposażeniem grzewczym załączanym automatycznie przy obniżeniu temperatury zewnętrznej.

Dostawa kontenerowej stacji zlewnej oraz sito piaskownika ma być przedmiotem kompleksowej dostawy i montażu wyspecjalizowanego Producenta/Dostawcy. Odrębną dostawą i montażem będzie obudowa kontenerowa sito piaskownika.

Rurociągi łączące stację zlewną z sitopiaskownikiem oraz obejście sitopiaskownika i pozostałe rurociągi w obrębie stacji zlewnej, w tym rurociąg doprowadzający wodę nie wchodzi w zakres w/w dostawy.

Podczyszczane na sito piaskownika ścieki kierowane będą do dwóch istniejących żelbetonowych zbiorników zlewnych. W zbiornikach wymienione zostaną na nowe ruszty napowietrzające średniopęcherzykowe (rury perforowane Dn63) oraz mieszadła. Powietrze będzie dostarczane, tak jak dotychczas, z zespołu dmuchaw zainstalowanych w obrębie ZRB rurociągiem istniejącym doprowadzonym do zbiorników – przyłącza do rusztów wraz zaworami kulowymi zostaną wymienione na nowe.

Zgromadzone w zbiornikach zlewnych ścieki będą napowietrzane celem odpędzenia gazów i odświeżenia, a ponadto będą mieszane celem ujednolicienia składu. Zawartość zbiorników będzie przepompowywana, tak jak dotychczas, pompą zainstalowaną w jednym ze zbiorników do kanału prowadzącego ścieki do pompowni głównej.

Wymagane wyposażenie stacji obejmuje co najmniej:

- sito piaskownik
- panel sterujący
- przepływomierz elektromagnetyczny
- ciąg spustowy \varnothing 125 wraz ze sterowaniem: zasuwa odcinającą z napędem pneumatycznym wraz z kolektorem płuczącym, rura doprowadzająca ze złączem strażackim, rura odprowadzająca ścieki do kolektora zakończona odpowiednim złączem
- sprężarka
- moduł pomiarowy pH , przewodność, temperatura
- czytnik do identyfikacji dostawców
- identyfikatory dla dostawców (20 szt.)
- drukarka
- program do archiwizacji danych i fakturowania dostawców
- układ automatycznego płukania
- kontener ze stali kwasoodpornej, izolowany termicznie, ogrzewany elektrycznie z wentylacją wymuszoną
- zasuwa elektryczna
- pojemnik na odpadki – 2 szt
- przyłącze wodociągowe DN63, Q=2-3 l/s, P=5-7 bar.

3.2.2.3. Punkt zlewny dla WUKO

Odrębną instalacją (dostarczaną i montowaną przez wyspecjalizowanego Producenta/Dostawcę) będą urządzenia do przyjmowania oraz obróbki zanieczyszczeń (głównie uwodnionego piasku)

pochodzących z czyszczenia sieci kanalizacyjnych i dostarczanych na oczyszczalnię samochodami typu WUKO.

Układ urządzeń złożony będzie z leja zsykowego i separatora płuczki piasku wraz z podstawionym kontenerem na odpady (piasek). Instalacja będzie zamontowana na wolnej przestrzeni w pobliżu stacji zlewnej przy czym urządzenia będą konstrukcyjnie zabezpieczone przed przemarzaniem (z wyposażeniem grzewczym załączanym automatycznie przy obniżeniu temperatury zewnętrznej).

Lej zsykowy ze stali nierdzewnej o pojemności 2 m³ zamontowany jest pod ziemią, umożliwiając zrzut zanieczyszczeń na kratę znajdującą się nad lejem. Na kracie zatrzymywane są zanieczyszczenia grube o średnicy powyżej 3,5 cm, a zanieczyszczenia drobniejsze spadają do leja. Zanieczyszczenia z leja transportowane są przenośnikiem ślimakowym do separatora. Oddzielone w separatorze bębnowym zanieczyszczenia grube zrzucane są do kontenera, a zanieczyszczenia drobne (mieszanina wody i piasku) odpływają grawitacyjnie do separatora płuczki piasku.

Podziemna komora żelbetowa dla zamontowania leja zsykowego oraz rurociągi wodociągowe i kanalizacyjne nie wchodzi w zakres dostawy i montażu omawianego układu.

3.2.2.4. Sito - piaskownik główny oraz pompownia II stopnia.

Ścieki surowe z pompowni głównej podawane będą na sito - piaskownik zlokalizowany w budynku kontenerowym wyposażonym w system wentylacji i ogrzewania hali. Do sito piaskownika należy doprowadzić wodę o ciśnieniu 5 – 7 bar w ilość 2 – 3 l/s, dlatego w budynku należy zlokalizować wodociągowy zestaw hydroforowy zasilany wodą z zakładowej sieci wodociągowej. Z tego samego zestawu hydroforowego dostarczana będzie woda do sito - piaskownika w stacji zlewnej. Budynek kontenerowy wykonany będzie w konstrukcji stalowej lekkiej ze ścianami i dachem z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym (płyta obornicka).

Z uwagi na środowisko pracy niezbędna jest wymuszona wentylacja hali sitopiaskownika – 10 wymian na godzinę z zabezpieczeniem przed wejściem personelu do nieprzewentylowanego pomieszczenia.

Dobrano:

-Sitopiaskownik z odtłuszczaczem $Q=120-144 \text{ m}^3/\text{h}$ – kompletna dostawa i montaż

Ponadto wymagane będą elementy montażowe towarzyszące, armatura, połączenia, obieg awaryjny wraz z montażem.

-Kontener na skratki

-Kontener na piasek

-Wentylator dachowy $Q= 2800 \text{ m}^3/\text{h}$; $N_s = 0,245 \text{ kW}$ – 3 szt.

Zadaniem sito piaskownika jest mechaniczne oczyszczenie ścieków ze skratek, piasku oraz tłuszczu. Wpływające na urządzenie ścieki przepływają przez sito o prześwicie 3÷6mm gdzie następuje zatrzymanie skratek. Są one zgarniane z sita za pomocą szczotek i transportowane w kierunku

wyrzutu. W czasie tego transportu następuje płukanie skratek wodą oraz ich prasowanie, po czym skratki wpadają do podstawionego kontenera.

Oczyszczone ze skratek ścieki wpływają do komory piaskownika, na dnie której umiejscowiona jest spirala zgarniająca piasek do kieszeni transportera ukośnego. Ten z kolei wynosi odwodniony piasek na zewnątrz do podstawionego kontenera.

Na końcu piaskownika umiejscowiony jest kołowy zgarniacz tłuszczu. Rozwiązanie to pozwala na zbieranie części pływających po powierzchni ścieków za pomocą zgarniacza. Istotnym elementem instalacji jest system napowietrzania, który flotuje tłuszcze, a przy napływach mniejszych niż zakładane nie pozwala opadać częściom organicznym razem z piaskiem. Tłuszcz zgarniany jest do oddzielnego pojemnika lub zbierany razem ze skratkami, zależnie od rozwiązania sitopiaskownika.

Projektuje się rurociąg omijający sito piaskownik wyposażony odpowiednio w zasuwę odcinającą i połączony do głównego ciągu przepływowego, którego wylot wprowadzono do pompowni II stopnia. W zbiorniku pompowni II stopnia w strefie wlotu głównego ciągu przepływowego przewidziano zainstalowanie kraty koszowej o prześwitach 6 mm. Krata wyposażona będzie w mechanizm wyciągowy, przy czym opuszczana będzie w dolne położenie wyłącznie w trakcie włączenia do pracy awaryjnego ominięcia sito piaskownika.

Pompownia II stopnia zlokalizowana jest pomiędzy budynkiem sito piaskownika a istniejącym ZRB.

Pompy w pompowni pośredniej zainstalowane będą w projektowanym nadziemno - podziemnym zbiorniku pompowni o średnicy Dn3,0m i wysokości całkowitej 4,50 m wykonanym z polimerobetonu.

Rurociągi tłoczne każdej z dwóch pomp wyposażone w armaturę zwrotną i odcinającą włączone będą w obrębie zbiornika pompowni do rurociągu zbiorczego o średnicy DN150 mm. Rurociąg zbiorczy rozłożony będzie na dwa ciągi „RT1” i „RT2” - rurociągi z rur stalowych nierdzewnych DN150 mm prowadzone będą poza zbiornikiem pompowni ponad terenem po istniejącym BIOBLOKU - ZRB.

Zasadnicze rzędne w obrębie pompowni pośredniej:

- poziom terenu 116,72 m npm
- dno zbiornika 114,70 m npm
- minimalny poziom ścieków 115,20 m npm
- maksymalny poziom ścieków 117,30 m npm
- alarmowy poziom ścieków (przelew) 117,60 m npm
- wlot rurociągu DN200 (dna) z sitopiaskownika 117,80 m npm
- spód pokrywy zbiornika pompowni 118,80 m npm

Geometryczna wysokość podnoszenia pomp wynosi:

$$H_{gmax} = 120,5 - 115,20 = 5,30 \text{ m}$$

$$H_{gmin} = 120,5 - 117,30 = 3,20 \text{ m}$$

gdzie:

120,5 npm = rzędna wlotu rurociągu tłoczego do bloku technologicznego

115,20 m npm – rzędna minimalnego roboczego poziomu ścieków w zbiorniku pompowni

117,30 m npm – rzędna maksymalnego roboczego poziomu ścieków w zbiorniku pompowni

Projektowana wydajność pompowni:

-przy pracy jednej pompy ok. 60 m³/godz

-przy pracy dwóch pomp ≥ 120 m³/godz.

-Pompa zatapialna do ścieków Q=170-54m³/h; H=1-9m; Ns=2,9 kW – 2 szt. do zainstalowania + 1 szt. rezerwa magazynowa.

Przedmiot dostawy i montażu: Zbiornik pompowni Dn3,00m polimerobeton z kompletnym wyposażeniem.

3.2.2.5. Komora predenitryfikacji (ZRB)

Pierwszą komorą osadu czynnego jest komora predenitryfikacji (dotychczas komora defosfatacji). Jest to istniejąca komora (w ramach ZRB) o pojemności czynnej 54 m³ wyposażona w mieszadło.

Projektuje się wymianę istniejącego mieszadła na nowe. Do komory tej podawane będą osady recyrkulowane oraz część ścieków surowych. W tym celu na rurociągu tłocznym jednej z pomp ścieków mechanicznie podczyszczonych projektuje się dwie zasuwę nożowe umożliwiające rozdział ścieków pomiędzy komorę predenitryfikacji i defosfatacji. Zadaniem tej komory będzie przetrzymanie osadu w celu uzyskania całkowitego jego odtlenienia przed procesem defosfatacji. W komorze należy zamontować sondę do pomiaru potencjału REDOX.

Wyposażenie komory:

- mieszadło gwarantujące pełne wymieszanie komory o osi poziomej, obroty < 1000 obr./min wraz z prowadnicą; śmigło, prowadnica stal nierdzewna – 1kpl.;
- końcówka rurociąg tłoczny ścieków mechanicznie podczyszczonych wraz z zasuwą regulacyjno-odcinającą DN150, stal nierdzewna – 1kpl.
- sonda potencjału redox z przekazaniem danych do stacji operatorskiej – 1kpl.

3.2.2.6. Komora defosfatacji.

Ścieki z komory predenitryfikacji wpływają do komory defosfatacji (dotychczas komora denitryfikacji). Jest to komora o pojemności czynnej 156,4 m³, wyposażona w mieszadła, do której wpływać będą również ścieki surowe z pompowni II stopnia. W komorze tej bakterie poddawane są tzw. stresowi tlenowemu w wyniku którego uwalniają do ścieków znaczne ilości fosforu, który następnie jest kumulowany w komórkach bakteryjnych z nadmiarem w stosunku do zapotrzebowania fizjologicznego w następnych komorach. Proces ten nosi nazwę defosfatacji biologicznej. W komorze należy zamontować sondę do pomiaru potencjału redox.

Projektuje się podawanie do tej komory ścieków mechanicznie podczyszczonych dwoma rurociągami tłocznymi: po jednym z każdej z pomp. Na rurociągu tłocznym zasilającym również

komorę predenitryfikacji zamontowano dwie końcówki z zasuwami nożowymi odcinająco-regulacyjnymi, co pozwala na rozdział ścieków pomiędzy te dwie komory. Drugi z rurociągów tłocznych wyposażony jest również w dwie zasuwę nożowe odcinające, co pozwala na podawanie ścieków do komory defosfatacji albo na nowy blok technologiczny (na wypadek remontu starego bloku).

Wyposażenie komory:

- mieszadło gwarantujące pełne wymieszanie komory, o osi poziomej, obroty < 400obr./min wraz z prowadnicą; śmigło, prowadnica stal nierdzewna – 1kpl.;
- końcówka rurociągu tłoczego ścieków mechanicznie podczyszczonych wraz z zasuwą odcinającą DN150, stal nierdzewna – 1kpl.
- sonda potencjału redox z przekazaniem danych do stacji operatorskiej i wykorzystaniem sygnału do sterowania pompami recyrkulacji zewnętrznej – 1kpl.

3.2.2.7. Komora denitryfikacji.

Komora denitryfikacji złożona jest z 3 zbiorników istniejącego ciągu ZRB - Zblokowanego Reaktora Biologicznego (typu BIOBLOK) o pojemności 120 m³ każdy. Ścieki przepływają kolejno przez komory zewnętrzne i wpływają do komory środkowej. Z komory tej ścieki odprowadzane będą na nowy blok biologicznego oczyszczania – dwie komory nitryfikacyjne. Istniejące zbiorniki wyposażone są w system napowietrzania, a w ramach rozbudowy każdy ze zbiorników powinien zostać wyposażony w mieszadło. W ostatnim zbiorniku należy zamontować elektrodę do pomiaru potencjału REDOX, a do pierwszego doprowadzić ścieki z recyrkulacji wewnętrznej. Podczas normalnej pracy komory te pełnić będą funkcję komór denitryfikacji połączonych szeregowo, co gwarantuje otrzymanie najbardziej wydajnego procesu redukcji azotanów do wolnego azotu (denitryfikacja).

W razie potrzeby można wyłączyć mieszadła i napowietrzać te komory (lub jedną z nich), co wynikać może na przykład z konieczności skrócenia czasu przebywania osadu w warunkach niedotlenionych i wówczas pełnić będą one funkcję komór tlenowych. Projektuje się pomost łączący istniejący blok biologiczny (ZRB) z blokiem projektowanym. W celu zamontowania tego pomostu należy przełożyć fragment rurociągu rozprowadzającego powietrze po bloku biologicznym wraz z króćcem zasilającym i ruszt napowietrzający.

Wyposażenie komór denitryfikacyjnych:

- system napowietrzania komór wraz z rurociągami rozprowadzającymi – 3kpl. - istniejące
- rurociąg sprężonego powietrza DN100 stal nierdzewna, l = 3,0m, kolana – 3szt, przepustnica powietrza DN100 – 1kpl.
- mieszadło gwarantujące pełne wymieszanie komory o osi poziomej, obroty < 400obr./min wraz z prowadnicą; śmigło, prowadnica stal nierdzewna – 3kpl.;
- końcówka rurociągu tłoczego recyrkulacji wewnętrznej, stal nierdzewna – 2kpl.

- sonda potencjału redox z przekazaniem danych do stacji operatorskiej i wykorzystaniem sygnału do sterowania pompami recyrkulacji wewnętrznej – 1kpl.
- tlenomierz z przekazaniem danych do stacji operatorskiej – 1kpl.

3.2.2.8. Komory nitrifikacji wraz z komorą rozdziału.

W nowym, żelbetowym bloku biologicznym zaprojektowano komorę rozdziału ścieków oraz dwie komory nitrifikacji (10m x 22m x 4,6m) o pojemności czynnej 900 m³ każda. Z istniejącego bloku biologicznego ścieki odpływają rurą stalową DN400 do komory rozdziału ścieków na dwa ciągi komór nitryfikacyjnych. Do komory tej mogą być podawane również ścieki z pompowni II stopnia oraz osad z recyrkulacji zewnętrznej na wypadek wyłączenia z pracy komór istniejących BIOBLOKÓW (ZRB). Taki układ pozwala również na wyłączenie z pracy jednej z komór i skierowanie jej do remontu czy przeglądu systemu napowietrzania. Komora rozdziału wyposażona jest w system napowietrzania drobnopęcherzykowego (w celu wymieszania jej zawartości), zastawki naścienne regulacyjne oraz rury kierujące ścieki na dno komory.

W każdej z komór zostanie zamontowany tlenomierz sprzężony z pracą dmuchaw oraz pompa recyrkulacji wewnętrznej podająca azotany do pierwszej komory denitryfikacyjnej. Praca pomp recyrkulacyjnych ma być sprzężona z sondą pomiaru potencjału redox zamontowaną w komorze denitryfikacji w ten sposób, że na komputerze zadawane są dwa progi potencjału redoks: max. i minimum. Po osiągnięciu potencjału min. pompy włączają się do pracy, a po osiągnięciu wartości max. pompy zostają wyłączone. Pompy pracują w cyklu czasowym zadawanym przez operatora na komputerze.

Ścieki z komór nitrifikacji odpływać będą przelewami teleskopowymi regulowanymi do rurociągów zasilających osadniki wtórne. Na każdym z tych rurociągów zamontowano zasuwę nożową odcinającą dopływ. Dodatkowo przelewy teleskopowe połączono rurą z zasuwą nożową z przedłużonym trzepieniem (do obsługi zasuw z poziomu pomostu). Zastosowanie takiego rozwiązania pozwala na równomierną pracę osadników oraz wybór pracującego osadnika przy wyłączeniu jednego z nich. W tak zaprojektowanym układzie każda z komór nitryfikacyjnych może współpracować z dwoma lub dowolnie wybranym osadnikiem wtórnym.

Wyposażenie komór nitryfikacyjnych:

- Rura doprowadzająca ścieki z komory denitryfikacyjnej DN400, stal, l = 4,m, kolano-1szt.; przejście szczelne DN400 w nowym reaktorze, szczelny spaw w reaktorze istniejącym – 1kpl.
- końcówka rurociągu doprowadzającego ścieki mechanicznie podczyszczone wraz z przejściem szczelnym DN150 – 1kpl.
- Rura kierująca ścieki DN600PVC w głąb komory rozdziału, l = 4,4m – 1kpl.
- Rura kierująca ścieki DN400PVC w głąb komory rozdziału, l = 4,4m – 1kpl.

Zastawka naścienna - regulacyjna, montowana w komorze rozdziału na otworze o wym.: 80cm x 180cm; stal nierdzewna - 2 kpl.

- Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy w komorze rozdziału: dyfuzory dyskowe 2szt., kolektor zasilający ruszt ze stali nierdzewnej DN50 wraz z system odwodnienia rusztu. 2 kpl.
- Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy: dyfuzory dyskowe, kolektor zasilający ruszt ze stali nierdzewnej, system odwodnienia rusztu; każdy ruszt o wydajności 3,46 - 5,20m³/min. – 6kpl
- Przepustnica powietrza DN50 – 2szt.
- Przepustnica powietrza DN125 – 6szt.
- Rurociąg rozprowadzający powietrze po reaktorze -stal nierdzewna: rura DN125: l =7,3m , rura DN150 l = 7,0m, rura DN200 l = 4,2m, kolano DN200 - 4szt, trójnik DN200/DN125 - 1szt., trójnik DN150/DN125- 1szt., - 1szt., trójnik DN125/DN125-1szt, redukcja DN200/DN150 - 1szt, DN150/125 - 1szt, kołnierz ślepy - 1szt. – 2kpl.
- Pompa recyrkulacji wewnętrznej PRW wraz z zestawem montażowym, kolano sprzęgające, prowadnice; Q = 70m³/h H = 3,5m, obr. max 1450m³/min – 2kpl. + 1 rezerwa magazynowa
- Rurociąg recyrkulacji wewnętrznej do komory denitryfikacji ze stali nierdzewnej: rura DN150 l = 30,5m, kolano DN150 - 4szt, redukcja DN80/DN150 – 1kpl.
- Rurociąg recyrkulacji wewnętrznej do komory denitryfikacji ze stali nierdzewnej: rura DN150 l = 51,5m, kolano DN150 - 6szt, redukcja DN80/DN150, przejście szczelne DN150 – 1kpl.
- Przelew teleskopowy PT regulacyjny DN300 z kolumnką włączony w rurę odpływową, regulacja z pomostu – 2kpl.
- Rura odpływowa DN300, stal nierdzewna: rura DN300 l = 21m, kolano DN300-2szt, trójnik DN300-2szt., przejście szczelne DN300 – 2szt. - 1kpl.
- Zasuwa nożowa DN300 z trzpieniem; kolumna sterowana ręcznie, sztywne przedłużenie trzpienia, zamontowana na rurze odpływowej, regulowana z pomostu – 1kpl.
- schody i pomosty gwarantujące dojście do każdego z urządzeń, wraz z pomostem łączącym stary i nowy blok biologiczny (zgodnie z rysunkami) – 1kpl.

3.2.2.9. Osadniki wtórne wraz z pompownią recyrkulacji zewnętrznej.

Na oczyszczalni znajdować się będą dwa nowe, żelbetowe osadniki wtórne, radialne o przepływie pionowo-poziomym o średnicy $D_w = 9,0\text{m}$, wysokości czynnej $H_{cz} = 3,5\text{m}$, wys. całkowitej $H = 6,9\text{m}$. Ścieki do tych osadników dopływają do rury centralnej z dna komory rozdziału. W osadnikach następuje oddzielenie osadu od ścieków oczyszczonych. Ścieki oczyszczone odbierane są korytami zamontowanymi na obwodzie zbiornika i doprowadzane są wspólnym rurociągiem dla dwóch osadników do projektowanej komory pomiarowej ścieków oczyszczonych, a dalej poprzez istniejący kanał do wylotu znajdującego się w skarpie koryta rzeki Dąbroczni. Osad sedimentujący na dno osadnika zgarniany jest za pomocą obrotowego zgarniacza do leja osadowego skąd odpływa rurociągiem do pompowni osadu recykulowanego. Na rurociągach osadowych projektuje się zasuwy nożowe odcinające, zamykane w wypadku wyłączania z pracy jednego z osadników.

Żelbetowa pompownia osadowa konstrukcyjnie zblokowana jest z nowym blokiem biologicznym.

Pompownia wyposażona jest w dwie pompy recyrkulacyjne podające osad do komory predenitryfikacji lub do komory rozdziału na dwie komory nitryfikacyjne. Zaprojektowano pompy regulowane falownikami co pozwala sterować wydajnością tej pompowni w zakresie 0,5-2,0 Q_{śrd}. W pompowni zamontowana będzie ponadto pompa osadu nadmiernego podająca osad nadmierny na zgęszczacz. Każda z wymienionych pomp współpracować będzie z odrębnym rurociągiem tłocznym.

Ciała pływające z osadnika wtórnego będą zgarniane do rynienki i dalej odprowadzane rurociągiem do kanalizacji zakładowej.

Wyposażenie osadników wtórnych:

- Zgarniacz wraz z pomostem, drabinką i układem do usuwania ciał pływających stal nierdzewna, szczotka czyszcząca bieżnię – 2kpl.
- Koryto odbiorowe ścieków oczyszczonych wraz z przelewem pilastym i deflektorem zamontowane na obwodzie osadnika, stal nierdzewna - 2kpl.
- Rura doprowadzająca ścieki, stal nierdzewna: rura DN300, l= 14m, kolano DN300-3szt, zasuwa nożowa DN300 z przedłużeniem i kolumnką, rozszerzenie typu tulipan -1szt, przejście szczelne DN300 – 2kpl.
- Rura odprowadzająca osad, stal nierdzewna: rura DN300, l= 8,5m, kolano DN300-2szt, rozszerzenie - 1szt, zasuwa nożowa podziemna z kolumnką i przedłużonym trzpieniem- 1szt. , przejście szczelne DN300 – 2kpl. (Ocieplony wełną mineralną z osłoną z blachy nierdzewnej do głębokości 1,2m)
- Rura odprowadzająca ciała pływające, stal nierdzewna/PVC: rura DN150, l= 2,0m, rura 160PVC - 2,5m kolano stal nierdzewna DN150-1szt, przejście szczelne DN150 – 2kpl.
- Rura odprowadzająca ścieki oczyszczone DN250: rura l = 4,0m, kolano-1szt., przejście szczelne DN250 – 2kpl.

Wyposażenie pompowni recyrkulacji wraz z rurociągami tłocznymi:

- Pompa recyrkulacji PR zewnętrznej wraz z zestawem montażowym: kolano sprzęgające, prowadnic; Q = 47m³/h H = 4,5m, obr. max 1450m³/min; sterowana falownikiem w zależności od wskazań sondy redoks w komorze defosfatacji – 2kpl. + 1 rezerwa magazynowa;
- Rurociąg recyrkulacji zewnętrznej ze stali nierdzewnej: rura DN150 l = 55m, kolano DN150 - 11szt, redukcja DN80/DN150 – 1szt., przejście szczelne DN150 – 1kpl.
- Rurociąg recyrkulacji zewnętrznej ze stali nierdzewnej: rura DN150 l = 57m, kolano DN150 - 11szt, redukcja DN80/DN150 - 1szt., przejście szczelne DN150 – 1kpl.
- Rurociągi recyrkulacji zewnętrznej do komory rozdziału ze stali nierdzewnej: rura DN150, l = 23m, kolano 8szt., zasuwa nożowa DN150 – 1kpl.

- Pompa osadu nadmiernego PON do zagęszczacza wraz z zestawem montażowym: kolano sprzęgające, prowadnice; $Q = 47\text{m}^3/\text{h}$ $H = 4,5\text{m}$, obr. max $1450\text{m}^3/\text{min}$; pompa sterowana czasowo – 1kpl.
- Rurociąg osadu nadmiernego ze stali nierdzewnej: rura DN150 $l = 89\text{m}$, kolano DN150 - 16szt, redukcja DN80/DN150 - 1szt.; trójnik DN150 - 2szt; zasuwy nożowe DN150 - 3szt. – 1kpl.

3.2.2.10. Zagęszczacz osadu wraz z pompą śrubową osadu zagęszczonego.

Nowoprojektowany, żelbetowy zagęszczacz osadu o średnicy $D = 6,0\text{m}$ i wysokości przepływowej $H_{cz} = 3,0\text{m}$ ($H = 4,85$) służy do zagęszczania osadu nadmiernego. Zagęszczacz osadu zasilany będzie za pomocą pompy osadu nadmiernego zlokalizowanej w pompowni osadów. Pompa osadów współpracuje z rurociągiem tłocznym kierującym osad do zagęszczacza lub do komór stabilizacji tlenowej, po otwarciu/zamknięciu odpowiednich zasuw na końcówkach spustowych rurociągu.

Osad nadmierny podawany będzie do środka zagęszczacza, a ciecz nadosadowa odbierana będzie na obwodzie zbiornika za pomocą specjalnych koryt. W celu sprawniejszego oddzielania osadu od cieczy zagęszczacz projektuje się wyposażyć w mieszadło prętowe wolnoobrotowe, które zapewnia lepsze odgazowanie osadu, a zatem lepszą jego sedymentację. Ciecz nadosadowa kierowana będzie do kanalizacji zakładowej. Zagęszczony osad z dna komory odbierany będzie pompą śrubową i podawany będzie do wybranej komory stabilizacji tlenowej. Pompy śrubowe zostaną zamontowane w istniejącym pomieszczeniu technicznym w obrębie BIOBLOKU - „ZRB”. Pompy śrubowe sterowane będą czasowo.

Zagęszczacz może pracować w sposób ciągły i wówczas technolog w czasie rozruchu określa czas pracy i postoju pompy osadu nadmiernego i osadu zagęszczonego oraz w sposób okresowy: napęlnienie – zagęszczenie – odprowadzenie osadu do komór stabilizacji, wówczas z komputera zadawany jest cykl spustowy (czasy pracy pompy osadu nadmiernego, mieszadła, pompy osadu zagęszczonego oraz kolejność ich włączania).

Układ rurociągów tłocznych pompy osadu nadmiernego pozwala na odprowadzenie osadu nadmiernego bezpośrednio do komór stabilizacji. Układ ten należy stosować tylko w razie konieczności wyłączenia zagęszczacza z pracy (remonty) ponieważ wówczas skraca się drastycznie czas stabilizacji osadów.

Wypożenie zagęszczacza osadów:

- Mieszadło prętowe wraz z pomostem i drabiną z kabłąkami – 1kpl.
- Koryto cieczy nadosadowej wraz z rurą odprowadzającą DN150 i rurą centralną DN250, przejście szczelne DN150 – 1kpl.
- Rurociąg osadu zagęszczonego DN200 stal nierdzewna, rura $l = 20\text{m}$, kolana 2szt., przejście szczelne DN200 – 1kpl.

3.2.2.11. Komora stabilizacji tlenowej osadu

Komora stabilizacji tlenowej złożona jest z 3 zbiorników istniejącego ciągu typu BIOBLOK o pojemności 120 m³ każdy (całkowita objętość czynna komory – 360m³). Z uwagi na uwarunkowania konstrukcyjne podzielono cały zbiornik na dwie sekcje o pojemnościach 120 m³ i 240 m³.

Komory stabilizacji tlenowej wyposażone są w istniejące ruszty napowietrzające zasilane z istniejących dmuchaw i ten układ nie podlega zasadniczej zmianie, jednak rozbudowa pomostu wymaga jego obejścia rurociągiem sprężonego powietrza (niewielkie wydłużenie rurociągu rozprowadzającego powietrze po bloku).

Zasilanie komór odbywa się za pomocą pomp śrubowych, które podają osad z zagęszczacza do komór stabilizacyjnych. Osady mogą być podawane w dwa miejsca po otwarciu/zamknięciu odpowiednich zasuw nożowych odcinających na rurociągach tłocznych.

W każdej z komór należy zamontować pompę do usuwania cieczy nadosadowej, która może powstać podczas stabilizacji osadu. Ciecz nadosadową należy usuwać do beztlenowych komór osadu czynnego. Przed usuwaniem cieczy nadosadowej należy wyłączyć system napowietrzania komory na okres co najmniej 0,5 godziny.

W komorze o pojemności 120m³ zamontowana jest pompa zanurzona podająca osady do stacji odwadniania osadu rurociągiem DN63 PVC. Rurociąg posiada system czyszczenia go wodą oraz sprężonym powietrzem. Projektuje się włączenie pompy osadu zamontowanej w komorze o pojemności 240m³ do istniejącego rurociągu osadów – zgodnie z rysunkami. Na nowym i istniejącym rurociągu tłocznym osadów należy zamontować zasuwę odcinającą otwieraną/zamykaną w zależności od tego która pompa pracuje. Do sterowania pracą dmuchaw służyć będą tlenomierze (uśredniony odczyt) zamontowane w małej i dużej sekcji komór stabilizacyjnych.

Wyposażenie komory stabilizacyjnej:

- System napowietrzania komór stabilizacyjnych z rurociągami rozprowadzającymi – 1kpl. istniejący
- Rurociągi sprężonego powietrza DN100 stal nierdzewna: l = 3m, 3kolana - 1kpl.
- Pompa śrubowa osadu zagęszczonego do komory stabilizacji Q=10-15m³/h, Hgeom = 2,2m – 2kpl. wraz z rurociągiem tłocznym osadu zagęszczonego stal nierdzewna: rura DN100, l = 24m, kolana DN100 = 13szt, trójnik DN100 = 2szt; pompy zlokalizowane będą w pomieszczeniu technicznym istniejącego bloku w miejscu demontowanej stacji koagulantu;
- zasuwę nożową DN100 odcinającą przed pompami śrubowymi na rurociągu tłocznym – 6kpl.
- Pompa cieczy nadosadowej z komory stabilizacji o wydajności 20m³/h (pompa przenośna z węzłem giętym l=2,0m) – 2kpl.
- Pompa osadu z komory stabilizacyjnej na prasę Q = 10m³/h, H = 3,0m wraz z rurociągiem tłocznym DN65, l = 20m + 2 zasuwę w skrzynce (rurociąg włączony w istniejący) – 1kpl.
- Pompa osadu z komory stabilizacyjnej na prasę wraz z rurociągiem tłocznym do stacji odwadniania; rurociąg wyposażony w system płukania wodą i powietrzem – 1kpl. istniejący

- Tlenomierz do pomiaru ilości tlenu oraz sterowania pracą istniejących dmuchaw – 2kpl.
- istniejący wentylator w pomieszczeniu technicznym – 1kpl.

3.2.2.12. Stacja dmuchaw

Na oczyszczalni znajdować się będą dwie stacje dmuchaw: jedna istniejąca, druga projektowana.

Istniejąca stacja dmuchaw zlokalizowana jest w pomieszczeniu technicznym pomiędzy bioblokami ZRB i złożona jest z trzech dmuchaw DR126 o mocy 15kW każda. Dmuchawy pracują w układzie 2+1. Dmuchawy obsługują komory osadu czynnego i komory stabilizacji istniejącego bloku ZRB. Po rozbudowie będą one zasadniczo przeznaczone do napowietrzania osadu w komorach stabilizacyjnych. Incydentalnie będą obsługiwać komory denitryfikacyjne, np. w wypadku awarii miesadła. Dmuchawy te będą sterowane do średniej wartości stężeń odczytanych z 2 tlenomierzy zanurzonych w tych komorach.

Nowa stacja dmuchaw obsługiwać będzie projektowane komory nitryfikacyjne. Zaprojektowano 4 dmuchawy – po dwie na każdy ciąg. Zasadniczo dmuchawy będą pracować w układzie 1+1, jednak w przypadku dopływu uderzeniowych ładunków zanieczyszczeń, do pracy może włączać się druga dmuchawa wspomagająca i wówczas całkowita wydajność tych dmuchaw nie może przekroczyć $1,5 \times Q_{d1}$ (Q_{d1} – wydajność jednej dmuchawy) ponieważ na te parametry został zaprojektowany system napowietrzania drobnopęcherzykowego. Każdą dmuchawę należy wyposażać w przepustnicę powietrza DN100. Na rurociągu doprowadzającym powietrze do nowego Bloku zlokalizowane będą jeszcze 3 przepustnice DN200, co pozwoli na przełączanie dmuchaw w razie awarii jednej z nich.

Dobrano dmuchawy o wydajności $Q = 10,4 \text{ m}^3/\text{min}$, sprężu $dp = 600 \text{ mbar}$, moc $N = 18,5 \text{ kW}$ – 2+2kpl. Dmuchawy powinny posiadać obudowy dźwiękochłonne oraz być przystosowane do sterowania falownikiem/ Sterowanie dmuchaw od tlenomierzy zamontowanych z komorach nitryfikacyjnych.

Stację dmuchaw zaprojektowano w budynku kontenerowym, w którym poza halą dmuchaw wydzielono pomieszczenie Rozdzielni Głównej nr 2 (RG2). Wyposażenie stacji stanowią cztery dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych - po 2 dmuchawy na każdy ciąg nowych komór nitryfikacji. Dobrano agregaty: współpracujące z falownikiem.

Pawilon stacji dmuchaw objęty będzie kompletną dostawą i posadowiony będzie na przygotowanym uprzednio fundamencie.

Nad halą dmuchaw zainstalowane będą dwa wentylatory dachowe ($N_s = 0,1 \text{ kW}$); w pomieszczeniu RG2 zainstalowany będzie grzejnik elektryczny $Q=1500 \text{ W}$.

3.2.2.13. Punkt zlewny dla WUKO

Punkt zlewny dla WUKO usytuowany będzie w pobliżu stacji zlewnej dla ścieków dowożonych. Urządzenia zamontowane będą na wolnej przestrzeni z odpowiednim zabezpieczeniem przed przemarzaniem.

W skład punktu zlewnego dla WUKO wchodzi następujące elementy:

1. Lej zasypowy ze zintegrowanym separatorem bębnowym – 1 szt.

Zasada działania:

Lej zasypowy ze stali nierdzewnej o pojemności 2 m³ zamontowany jest pod ziemią, umożliwiając zrzut zanieczyszczeń na kratę znajdującą się nad lejem. Na kracie zatrzymywane są zanieczyszczenia grube o średnicy powyżej 3,5 cm, a zanieczyszczenia drobniejsze spadają do leja. Zanieczyszczenia z leja transportowane są przenośnikiem ślimakowym. Oddzielone w separatorze bębnowym zanieczyszczenia grube zrzucane są do kontenera, a zanieczyszczenia drobne (mieszanina wody i piasku) odpływają grawitacyjnie do separatora płuczki piasku.

Lej zasypowy:

Lej zasypowy wyposażony z trzech stron w fartuchy ochronne zapobiegające rozpryskom cieczy i osadów w trakcie zrzutu.

Pojemność: 2 m³; Wymiary: zgodnie z kartą katalogową

Kratownica przykrywająca lej zasypowy:

Masywna kratka służąca do wstępnego oddzielenia bardzo dużych zanieczyszczeń.

Prześwit: 35 mm

Przenośnik ślimakowy:

Rodzaj przenośnika: ślimakowy – wałowy; Średnica: 273 mm; Kąt montażu: 26°

Długość: ok. 11100 mm (do weryfikacji na etapie realizacji)

Napęd przenośnika: Ilość: 1 szt.; Moc: P=1,5 kW; Napięcie: U=400 V; Częstotliwość: f=50 Hz

Prąd znamionowy: IN=3,6 A; Liczba obrotów: n=5,3 min⁻¹; Stopień ochrony: IP 65

Typ ochrony: II2GExeIIT3

Zintegrowany separator bębnowy:

Na końcu przenośnika ślimakowego.

Długość: ok. 1000 mm; Odpływ do separatora płuczki piasku : DN 200

Zrzut zanieczyszczeń grubych: rynną zrzutową do kontenera (kontener po stronie Zamawiającego)

Zużycie wody płuczającej:

Średnie zapotrzebowanie na wodę: ok. 1,4 m³/h; Wymagane ciśnienie: 4 bar

Przyłącze wody płuczającej: 1"; Jakość wody płuczającej: pozbawiona zanieczyszczeń >0,2 mm

Doprowadzenie wody do urządzenia po stronie Zamawiającego.

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt z medium wraz z przenośnikiem ślimakowym wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej wytrawiane w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędu i łożysk).

W celu dodatkowego odwodnienia pulpy piaskowej w zbiorniku zainstalowane jest sito z mechanizmem oczyszczającym o napędzie pneumatycznym.

Króciec do odprowadzania odcieku:

Średnica nominalna DN 100;

Kompresor: Producent ; Ciśnienie 10 bar ; Wydajność 180 l/min

Napęd 1,2kW

Układ płuczący:

Częstotliwość płukania: 1 – 2 razy dziennie ; Czas trwania płukania: po 2-3 minuty z wydajnością 1l/s przy ciśnieniu 2 bar

Złączka 1''

Doprowadzenie wody płuczącej po stronie Zamawiającego.

Zabezpieczenie przed przemarzaniem:

Miejsca narażone na przemarzanie są ogrzewane w następujący sposób:

- blacha kwasoodporna o grubości 0,5 mm, stal 1.4016,
- kabel grzejny produkcji ENSTO typ OPTIHEAD 15/30 wraz z oprzyrządowaniem,
- wełna mineralna produkcji ISOVER typ ULTIMATA o grubości 5 cm,

Sterowanie ogrzewaniem za pomocą czujnika temperatury.

2. Separator płuczka piasku – 1 szt.

Separator jest zintegrowanym urządzeniem do separacji, płukania oraz odwadniania piasku dostarczanego z piaskownika w formie pulpy piaskowej. Urządzenie wypłukuje z piasku cząstki organiczne w procesie fluidyzacji. Piasek jako cząstki cięższe gromadzone są w dolnych partiach urządzenia. Cząstki organiczne jako lżejsze odprowadzane są automatycznie przez górny króciec odpływowy. Zwiększony system separacji piasku osiągany jest przez optymalne wykorzystanie objętości czynnej urządzenia oraz zastosowanie specjalnej kształtki. Cały proces wspomagany jest pracą wolnoobrotowego mieszadła.

Odseparowany piasek odprowadzany jest za pomocą przenośnika ślimakowego, gdzie odbywa się grawitacyjne odwodnienie piasku.

Odprowadzanie piasku z separatora płuczki jest sterowane czasowo i zależy od ilości odseparowanego piasku mierzonej sondą ciśnienia.

W skład urządzenia wchodzi następujące elementy:

- komora wlotowa „vortex”,
- kształtka specjalna przyspieszająca sedimentację piasku,
- przenośnik ślimakowy wałowy wykonany ze stali nie gorszej niż wg DIN 1.4307, dwustronnie łożyskowany
- dwuramienne mieszadło pulpy piaskowej,
- dysze płuczące pulpę przystosowane do płukania ściekami oczyszczonymi.
- miernik ciśnienia hydrostatycznego pulpy piaskowej uruchamiający separator piasku
- króćce do rozdzielonego odprowadzenia związków organicznych i wody popłucznej

Parametry technologiczne

Maksymalna wydajność w przeliczeniu na pulę piaskową	16 l/s
Maksymalna wydajność w przeliczeniu na piasek (wlot)	1,5 t/h
Stopień separacji	95% dla ziaren o średnicy $\geq 0,2$ mm
Redukcja zanieczyszczeń organicznych (straty przy prażeniu w nadawie poniżej 20%)	< 3% strat przy prażeniu
Stopień odwodnienia piasku:	nie mniej niż 85%
Zużycie medium płuczącego	5 m ³ /h
Ciśnienie medium płuczącego	2 – 4 bar
Przylącze wody użytkowej:	1“
Dopływ:	DN 150, PN10
Odpływ:	DN 200, PN10
Spust organiki	DN 100, PN10
Króciec do opróżniania urządzenia: 3”	

Przewód odprowadzenia części organicznych powinien zostać skierowany poza stopień oczyszczania mechanicznego (za piaskownik) w celu uniknięcia koncentracji części organicznych w piasku.

Wykonanie rurociągów – po stronie Zamawiającego.

Doprowadzenie wody płuczącej do urządzenia – po stronie Zamawiającego.

Parametry techniczne napędu transportera ślimakowego:

Ilość: 1 szt.; Moc: P=1,1 kW; Napięcie: U=400 V; Częstotliwość: 50 Hz

Prąd znamionowy: IN=2,75 A; Liczba obrotów: n=11,5 min⁻¹; Typ ochrony: IP 65

Ochrona Ex: II2GExeIIT3

Parametry techniczne napędu mieszadła:

Ilość: 1 szt.; Moc: P=0,55 kW; Napięcie: U=400 V; Częstotliwość: 50 Hz;

Prąd znamionowy: IN=1,6 A; Liczba obrotów: n=5,6 min⁻¹

Typ ochrony: IP 65; Ochrona Ex: II2GExeIIT3

Zawór spustu organiki:

Ilość: 1 szt.; Moc: 0,1 kW

Ciężar urządzenia:

Urządzenie puste: 1120 kg; Urządzenie wypełnione wodą: 7200 kg

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt z piaskiem wraz z transporterem piasku wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej wytrawiane w całości poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

Zabezpieczenie przed przemarzaniem:

Miejsca narażone na przemarzanie są ogrzewane w następujący sposób:

- blacha kwasoodporna o grubości 0,5 mm, stal 1.4016,
- kabel grzejny produkcji ... typ ... 15/30 wraz z oprzyrządowaniem,
- wełna mineralna produkcji ... typ ... o grubości 5 cm,

Sterowanie ogrzewaniem za pomocą czujnika temperatury.

Instalacja zaprojektowana, wykonana i zamontowana zgodnie z DIN EN ISO 9001.

Do rozruchu Zamawiający powinien zapewnić dostawę czystego piasku (ok. 300 l, uziarnienie: 0,2 – 2,0 mm).

Separator płuczka piasku musi być co 2 dni sprawdzany pod kątem obecności dużych zanieczyszczeń lub aglomeratów zanieczyszczeń.

3. Szafa zasilająco – sterownicza – 1 szt.

Szafa zasilająco – sterownicza dla leja zasypowego i separatora płuczki piasku wykonana w jednej obudowie. Szafa zasilająco – sterownicza do montażu przy urządzeniach.

Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:

- sterownik
- graficzny panel obsługowy
- sygnały pracy i awarii urządzenia,
- przycisk kasowania,
- wyłącznik silnika,
- zabezpieczenia
- wyłącznik główny,
- automat. zabezpieczenie przeciążeniowe,
- licznik godzin pracy,
- zegar sterujący,
- system komunikacji Profibus

Panel sterujący jest ogrzewany wewnątrz – wyposażony w termostat. Zapobiega to tworzeniu kondensatu z pary wodnej i osadzaniu na elementach elektrycznych.

3.2.2.14. Instalacja dla dozowania koagulantu

Stacja koagulantu zlokalizowana jest obok nowego bloku technologicznego i posadowiona na fundamencie żelbetowym. Stacja złożona jest z magazynu koagulantu oraz pomp dozujących.

Magazyn koagulantu

Zbiornik koagulantu dwupłaszczowy z tworzywa sztucznego o poj. 7,0m³, wyposażony w osprzęt do jego załadunku, włącz rewizyjny, spust i pomiar wypełnienia zbiornika.

Pompy dozujące

Pompa z regulowaną nastawą dawki na pompce. Sterowane czasowo włącz/wyłącz o regulowanej wydajności $Q_{pmax} = 15l/h$ – 2szt. Pompy dozujące należy umieścić w skrzynce ochronnej.

3.2.2.15. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych

Na kanale odpływowym ścieków oczyszczonych do rzeki Dąbroczni zabudowana będzie komora żelbetowa podziemna mieszcząca instalację przepływomierza.

Projektuje się zastosowanie przepływomierza elektromagnetycznego o średnicy DN150 z przekazywaniem zdalnym wskazań do dyspozytorni centralnej.

3.2.2.16. Przebudowa kolidujących sieci oraz sieci międzyobiektywne i technologiczne

Sieci przewidziane do przebudowy oznaczono na projekcie zagospodarowania następująco:

- w1-wodociąg PE DN110mm* , L=37,0 m
- w2-wodociąg PE DN110mm* , L=18,5 m
- w3-wodociąg PE DN63mm , L=25,0 m
- k1-kanal grawitacyjny PVC DN200mm , L=11,0 m
- k2-rurociąg tłoczny osadu PE 63mm , L=22,0 m
- g1-przewód gazowy PE DN90mm* , L=2,0 m
- g2-przewód gazowy PE DN63mm* , L=40,0 m
- eNN1-kabel elektroenergetyczny L=31,0m
- eNN2-kabel elektroenergetyczny L=34,0m

* średnica rurociągu orientacyjna (brak danych inwentaryzacyjnych)

Na oczyszczalni zaprojektowano następujące sieci międzyobiektywne:

- rurociąg tłoczny ścieków mechanicznie podczyszczonych DN150 stal nierdzewna: pompownia pośrednia - nowy blok i komora defosfatacji; l = 61m, zasuwę nożowe - 3szt., kolana - 12szt, trójniki 2szt – kpl.
- rurociąg tłoczny ścieków mechanicznie podczyszczonych DN150 stal nierdzewna: pompownia pośrednia - istniejący blok; l = 36m, zasuwę nożowe - 1szt., kolana - 7szt, trójniki 1szt -1kpl.
- rurociąg ścieków oczyszczonych PEHD DN250: rura l = 23m , trójnik 1szt, kolano 135stopni - 2szt. – 1kpl.\
- rurociąg ze stacji dmuchaw do systemu napowietrzania DN200 stal nierdzewna, l = 2 x 30m, kolana DN200 – 12szt, trójniki DN – 2szt., redukcja DN100/DN200 – 4szt., , przepustnice powietrza DN200-3szt. – 1kpl.
- rurociąg odcieków z zagęszczacza 160PVC, l=10,5m , studzienka kanalizacyjna d = 0,8m – 1kpl.
- rurociąg ciał pływających z osadników wtórnych 160PVC, l = 2 x 2,5m, 2 studzienki kanalizacyjne d = 1,0m – 1kpl.
- kanalizacja zakładowa do odprowadzenia ciał pływających oraz odcieków z zagęszczacza 250PVC, l = 123m, 7 studzienek kanalizacyjnych d = 0,8m – 1kpl.

Pozostałe rurociągi między obiektywne opisano przy opisach kolejnych obiektów – patrz powyżej.

3.2.2.17. Likwidacja istniejącego zbiornika

Likwidacja nieużywanego od wielu lat zbiornika żelbetowego (tzw. neutralizator) niezbędna jest z powodu kolizji z projektowanym osadnikiem wtórnym. Średnica zbiornika Dn 7,0 m, wysokość konstrukcji 3,0 m, w tym 2,5 m poniżej powierzchni terenu. Zbiornik otwarty z dnem żelbetowym grubości ok 40 cm, grubość ścian ok. 30 cm.

3.2.2.18. Roboty zabezpieczające na istniejącym ZRB

W trakcie realizacji prac adaptacyjnych istniejącego BIOBLOKU - ZRB niezbędna będzie ocena stanu konstrukcji, w szczególności zaś powierzchni stalowych ścian wewnętrznych komór i w konsekwencji, w miarę potrzeby, wykonanie odpowiednich powłok zabezpieczających przed postępem korozji. Zastosować należy rekomendowane metody dla takich przypadków.

3.2.3. Konstrukcja płyt fundamentowych pod budynki kontenerowe i inne małe obiekty

3.2.3.1. Hala sitopiaskownika głównego

Hala sitopiaskownika głównego jest parterowym pawilonem kontenerowym o konstrukcji stalowej obudowanej płytami warstwowymi i będzie dostarczona w całości przez Producenta/Dostawcę jako kompletna dostawa. Pawilon ten o wymiarach 8,00 x 3,90 m będzie posadowiony na płycie żelbetowej o tych samych wymiarach. Płyta żelbetowa grubości 0,35 m ułożona ułożona będzie na podłożu betonowym z betonu C8/10 i podsypce żwirowo - piaskowej grubości ok. 0,5m zagęszczonej do $I_D = 0,7$.

Dno podsypki żwirowo – piaskowej jest na głębokości 1,0m ppt. Pod płytą żelbetową występuje studzienka o wymiarach 0,8 x 1,50m dla przepuszczenia rurociągu Ø300 oraz betonowa ściana oporowa od strony rurociągu Ø200 przebiegającego w odległości 0,60 m od budynku. Beton w płycie żelbetowej kl. C25/30, zbrojenie stalą kl. AIIIH

3.2.3.2. Hala sitopiaskownika na stacji zlewnej

Hala o wymiarach 8,00 x 3,90 m sitopiaskownika wchodzącego w skład stacji zlewnej jest parterowym pawilonem kontenerowym o konstrukcji stalowej obudowanej płytami warstwowymi i będzie dostarczona w całości przez Producenta/Dostawcę jako kompletna dostawa. Pawilon ten będzie posadowiony na betonowych ścianach fundamentowych na całym obwodzie.

W odległości 2,0 m od podłużnej ściany w środku budynku występuje ściana żelbetowa tworząca ze ścianami fundamentowymi zagłębienie (otwartą piwnicę) głębokości 1,30 m na sitopiaskownik. Dno zagłębienia jest żelbetowe i połączone monolitycznie ze ścianami. Na ścianie wewnętrznej występuje balustrada stalowa i drabiny zjazdowe. Na pozostałej powierzchni budynku posadzka betonowa przemysłowa na podłożu z z piasku (dylatacje itd.). Głębokość posadowienia zagłębienia wynosi 1,50

mppt, a pozostałych ścian 1,00 m ppt. Zagłębienie jest zbrojone jak zbiornik otwarty, a pozostałe ściany przeciwskurczowo. Izolacje przeciwwilgociowe, poziome z papy na lepiku, a pionowe z masy asfaltowo-kauczukowej. Obowiązują takie same warunki dostawy jak podano w p-kcie 3.2.3.1.

Kompletna kompaktowa stacja zlewna o wymiarach w rzucie 1,20 x 2,20 m będzie ustawiona na płycie żelbetowej grubości 0,30 m, a pod nią podłoże betonowe grub. 0,30m i podsypka żwirowo – piaskowa do głębokości przemarzania, to jest 1,00 m ppt.

Beton kl. C25/30. C8/10 stal kl.AIIIN. Izolacja z 2 warstw papy na lepiku ułożona na podłożu.

3.2.3.3.Hala stacji dmuchaw

Hala stacji dmuchaw podobnie jak hala sitopiaskownika głównego jest parterowym pawilonem kontenerowym o konstrukcji stalowej obudowanej płytami warstwowymi i będzie dostarczona w całości przez Producenta/Dostawcę jako kompletna dostawa. Obiekt ten o wymiarach 8,00 x 3,90 m będzie posadowiony na płycie żelbetowej o tych samych wymiarach, o grubości 0,35 m ułożonej na podłożu betonowym ub. 0,30 m i podsypce żwirowo - piaskowej grubości ok. 0,5m zagęszczonej do $I_D = 0,7$.

Beton w płycie żelbetowej kl. C25/30, zbrojenie stalą kl.AIII H

3.2.3.4.Lej zsypowy i separator płuczki piasku – stacja zlewna dla WUKO

Obiekt składa się ze zbiornika żelbetowego o wymiarach wewnętrznych 3,54 X 1,80 i wysok. 2,00m.

Zbiornik jest prawie całkowicie zagłębiony w gruncie (wystaje 0,35m powyżej powierzchni terenu) i posiada przykrycie stalowe ażurowe związane z urządzeniem (lejem zsypowym). Ściany są grubości 0,25 m i są połączone monolitycznie z dnem grubości 0,30m. Dno posiada studzienkę o wymiarach 0,60x 0,60 głębokości 0,50m.

Beton kl. C25/30, C8/10, stal kl.IIIH. Izolacje przeciwwilgociowe z papy na lepiku oraz z masy asfaltowo – kauczukowej.

3.2.3.5.Stacja koagulantu

Projektowana stacja koagulantu będzie ustawiona na płycie żelbetowej o wymiarach w rzucie 2,55 x 3,50 i grubości 0,40 m a pod nią podłoże betonowe grubości 0,30 m i podsypka żwirowo – piaskowa do głębokości przemarzania , tj grubości ok. 0,50 m

Beton kl. C25/30, C8/10, stal kl. AIIIN. Izolacje poziome z 2 warstw papy na lepiku ułożona na podłożu betonowym C8/10.

Uwaga: dotyczy punktów 3.2.3.1., 3.2.3.2., 3.2.3.3.: W warunkach dostawy pawilonów kontenerowych należy zastrzec koordynację wymiarową fundamentu i konstrukcji pawilonu pomiędzy Wykonawcą Robót a Dostawcą. Ponadto wymaga się aby konstrukcja pawilonu posiadała fragmenty rozbieralne umożliwiające, w razie potrzeby, ewakuację z kontenera całości wyposażenia technologicznego.

3.2.4.Instalacje grzewcze i wentylacyjne

A) Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji ogrzewczej i wentylacji w projektowanych obiektach *Hali sitopiaskownika głównego, Głównej pompowni ścieków oraz Stacji dmuchaw z rozdzielnią RG2* zlokalizowanych na terenie projektowanej do rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w Pępowie.

B) Opis przyjętych rozwiązań

Przyłącze sieci ciepłej

Projektuje się przyłącze sieci ciepłej z rur elastycznych preizolowanych PEX 2xDe32/110 z istniejącej instalacji c.o. w budynku socjalno-technicznym do hali sitopiaskownika o długości $L=17,0m$.

Wykopy dla sieci na przeważającej długości należy wykonywać mechanicznie, jedynie w pobliżu obiektów wykonywać ręcznie. Przewody układać bezpośrednio w gruncie w wykopach wąskoprzestrzennych na podsypce piaskowej grubości min.10cm. Odcinki sieci prowadzone będą jako prostoliniowe z zachowaniem tzw. kompensacji sinusoidalnej w płaszczyźnie poziomej z uwzględnieniem minimalnych promieni gięcia. Po wykonaniu przyłącza należy je poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,45MPa a następnie wykonać zasypkę piaskową grubości min. 10cm powyżej górnej powierzchni rur. Podsypka i zasypka winna być zagęszczona aby wytworzyć jednorodne warunki pracy rurociągów. Po ustabilizowaniu zasypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym. Wykonanie i montaż rurociągów należy wykonywać zgodnie z „Instrukcją wykonania i odbioru rurociągów preizolowanych” opracowaną przez producenta rurociągów.

Instalacja ogrzewcza

Obliczenia zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie wykonano wg PN-EN-12831 przyjmując temperatury obliczeniowe wg Dz.U.75 poz.690 z późn. zm. oraz zgodnie z wytycznymi technologa.

W budynku sitopiaskownika przewidziano ogrzewanie dyżurne $t = 5^{\circ}C$. Woda o parametrach 80/60 $^{\circ}C$ dostarczona jest do obiektu siecią ciepłą z istniejącego kotła w budynku socjalno-technicznym. Na wejściu instalacji należy przewidzieć kulowe zawory odcinające zawór regulacyjny różnicy ciśnień 3/4" oraz zawór równoważący dn25. Czynnik grzejny należy doprowadzić do grzejnika płytowego oraz nagrzewnicy wentylacyjnej. Instalację wykonać z rur PP-R typ 3 STABI PN20 zgodnie z technologią ich montażu. Przy grzejniku przewidzieć na gałęzce zasilającej zawór termostatyczny z głowicą, na gałęzce powrotnej zawór kulowy. Po wykonaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,45MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności, przewody należy zaizolować termicznie izolacją zgodnie z załącznikiem nr2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008r.

W pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej projektuje się grzejnik elektryczny o mocy $Q_e=1,5kW$.

W pomieszczeniu dmuchaw w okresie zimowym zyski ciepła od dmuchaw pokryją zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania.

Instalacja wentylacji

W projektowanych obiektach przewiduje się wentylację mechaniczną oraz grawitacyjną.

W pomieszczeniu dmuchaw projektuje się wentylację mechaniczną, wywiewną, odprowadzającą zyski ciepła od dmuchaw. Nawiew powietrza odbywać się będzie czerpnią ścienną 1200x600 wspólną z powietrzem roboczym. Wywiew powietrza gorącego przewiduje się dwoma wentylatorami osiowymi o wydajności $V=1000\text{m}^3/\text{h}$. Włączanie wentylatorów kaskadowe poprzez czujniki temperatury w pomieszczeniu przy $t_p > 35^\circ\text{C}$ oraz ręczne. Wywiew grawitacyjny realizowany poprzez dwa wywietrzaki $\varnothing 160\text{mm}$ na podstawie B/II.

W rozdzielni elektrycznej przewiduje się wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną. Nawiew poprzez nawietrzniki w ramie okna, wywiew poprzez wywietrzak $\varnothing 160\text{mm}$ na podstawie B/II.

W hali sitopisakownika przewiduje się wentylację grawitacyjną o $n=2\text{w/h}$ i mechaniczną o $n=10\text{w/h}$. Wentylacja grawitacyjna zrealizowana będzie przez: nawiew - czerpnię ścienną $500 \times 400\text{ mm}$, wywiew - dwoma wywietrzakami dachowymi $\varnothing 200$ na podstawach dachowych B/II. Wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną przyjęto: nawiew centralę wentylacyjną $V = 1100\text{ m}^3/\text{h}$, $Q_w = 8,3\text{kW}$ wyposażoną w filtr powietrza, wentylator nawiewny, nagrzewnicę wodną sterowaną przez czujnik temperatury w kanale nawiewnym i zawór regulacyjny na zasileniu nagrzewnicy wchodzący w skład automatyki firmowej oraz tłumik. Rozprowadzenie powietrza kanałem wentylacyjnym uzbrojonym w kratki wentylacyjne: nawiew 30 % powietrza dołem, 70 % górą. Wywiew powietrza wentylatorem dachowym $\varnothing 250\text{mm}$ $V = 1100\text{ m}^3/\text{h}$, 70% powietrza ujmowane będzie nad posadzką, 30 % pod stropem. Wszystkie elementy wentylacji wykonać z blachy stalowej kwasoodpornej – gatunek stali 0H18N9. Kanały wentylacyjne montować za pomocą systemowych rozwiązań. Zakłada się równoczesną pracę nawiewu i wywiewu. Włączanie wentylacji ręczne przed wejściem obsługi do pomieszczenia i automatyczne przez czujniki stężeń metanu i siarkowodoru.

W istniejącym budynku głównej pompowni ścieków projektuje wentylację grawitacyjną o $n=2\text{w/h}$ i mechaniczną o $n=10\text{w/h}$ do podłączenia przewoźnego agregatu wentylacyjnego. Wszystkie elementy wentylacji wykonać z blachy stalowej kwasoodpornej – gatunek stali 0H18N9. Przewody prowadzone w ziemi przewiduje się z rur stalowych przewodowych 0H18N9.

Uwagi końcowe

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać zaleceń producentów urządzeń i armatury, Wymagań technicznych COBRTI Instal zeszyt 2 „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania”, zeszyt 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, zeszyt 5

„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” oraz „Instrukcji wykonania i odbioru rurociągów preizolowanych” opracowaną przez producenta rurociągów.

C) Obliczenia

Stacja dmuchaw i rozdzielnia RG2

Założenie: 2 dmuchawy pracują.

Łączna moc cieplna do odprowadzenia z 1 dmuchawy wynosi 1,6 kW.

Ilość powietrza wentylacyjnego potrzebnego do odprowadzenia zysków ciepła w okresie letnim wyniesie :

$$V = 1600 / 1,2 \times 1005 \times 5 = 0,27 \text{ m}^3/\text{s} = 1000,0 \text{ m}^3/\text{h} / \text{jedną dmuchawę przy założeniu } \Delta t = 5^\circ \text{ C}$$

$$V = 2 \times 1000 = 2000 \text{ m}^3/\text{h},$$

Przyjęto czerpnię powietrza 1200x600mm.

Wentylatory wywiewne Ø250mm o wydajności powietrza po $V = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 60 \text{ Pa}$, $P = 0,06 \text{ kW}$, $n = 700 \text{ obr/min}$, $I = 0,8/0,45 \text{ A}$, $U = 230/400 \text{ V}$, $m = 42 \text{ kg}$ wraz z podstawą tłumiącą i przepustnicą powietrza.

Wentylacja grawitacyjna - stacja dmuchaw

$$\Psi = 2 \text{ h}^{-1}$$

$$K = 5,6 \times 3,7 \times 2,69 = 55,7 \text{ m}^3$$

$$V = 2 \times K = 55,7 \text{ m}^3/\text{h} \approx 111 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto dwa wywietrzaki Ø160mm na podstawie dachowej typu B/II. Wywiew pod stropem.

Wentylacja grawitacyjna - rozdzielnia elektryczna

$$\Psi = 2 \text{ h}^{-1}$$

$$K = 2,1 \times 3,7 \times 2,69 = 20,9 \text{ m}^3$$

$$V = 2 \times K = 41,8 \text{ m}^3/\text{h} \approx 42 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto wywietrzak Ø160mm na podstawie dachowej typu B/II. Wywiew pod stropem. Nawiew-nawietrzniki okienne.

Hala sitopiaskownika

Wentylacja grawitacyjna

$$\Psi = 2 \text{ h}^{-1}$$

$$K = 7,84 \times 3,74 \times 3,7 = 108,5 \text{ m}^3$$

$$V = 2 \times K = 217 \text{ m}^3/\text{h}$$

nawiew – czerpnia ścienna 500 x 400mm

wywiew – 2 wywietrzaki Ø200 - 1 szt. na podstawie dachowej typu B/II, wywiew pod stropem, 1 szt. na podstawie typu B/II z kanałem sprowadzonym nad 15cm posadzkę

Wentylacja mechaniczna

$$\Psi = 10 \text{ h}^{-1}$$

$$V = 10 \times K \approx 1100 \text{ m}^3/\text{h}$$

nawiew – centrala nawiewna podwieszana z $V = 1100 \text{ m}^3/\text{h}$; $dp = 200 \text{ Pa}$; nagrzewnica $Q_n = 8,4 \text{ kW}$; wentylator $P = 0,55 \text{ kW}$, $U = 3 \times 230 \text{ V}$; $m = 93 \text{ kg}$ tłumik na tłoczeniu, z przepustnicą i dwoma króćcami elastycznymi.

wywiew – wentylator dachowy kwasoodporny $\varnothing 250$ z podstawą tłumiącą, $V = 1100 \text{ m}^3/\text{h}$; $dp = 170 \text{ Pa}$; $n = 900 \text{ obr./min.}$; $P = 0,18 \text{ kW}$; $U = 230/400 \text{ V}$; $I_n = 1,3/0,75$, $m = 42 \text{ kg}$

Włączanie wentylacji ręczne przed wejściem obsługi do pomieszczenia i automatyczne poprzez czujniki stężeń metanu i siarkowodoru.

Główna pompownia ścieków

Wentylacja grawitacyjna

$$\Psi = 2 \text{ h}^{-1}$$

$$K = 3,14 \times 2,5^2 \times 5,3 = 104 \text{ m}^3$$

$$V = 2 \times K = 208 \text{ m}^3/\text{h}$$

nawiew – czerpnia dachowa wspólna dla wentylacji mechanicznej

wywiew – wentylator $\varnothing 250$ - 1 szt. na podstawie dachowej typu B/II

Wentylacja mechaniczna do podłączenia wentylatora przewoźnego

$$\Psi = 10 \text{ h}^{-1}$$

$$K = 3,14 \times 2,5^2 \times 5,3 = 104 \text{ m}^3$$

$$V = 10 \times K = 1040 \text{ m}^3/\text{h}$$

nawiew – czerpnia dachowa typ C $\varnothing 315$

wywiew – przewoźny agregat wentylacyjny w wykonaniu przeciwwybuchowym będący w posiadaniu Użytkownika

Wentylacja mechaniczna włączana w celu przewietrzenia pompowni (przez czas min. 15 min.) każdorazowo przed wejściem obsługi do studni.

3.2.5. Konstrukcja nawierzchni drogowych oraz ciągów pieszych

Układ dróg, placów pokazano na planie zagospodarowania terenu.

Ze względu na występowanie warstwy gruntów spoistych oraz wysoki poziom wody gruntowej przyjęto grunt kategorii G3 i zastosowano wzmocnienie poprzez grunt stabilizowany cementem o grubości 15 cm.

Drogi i plac manewrowy zaprojektowano o następującej konstrukcji:

trylinka	gr. 12 cm;
podsyпка cementowo-piaskowa	gr. 4 cm;
podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5 stabilizowanego	gr. 15 cm;
mechanicznie	
grunt stabilizowany cementem $R_m = 2,5 \text{ MPa}$	gr. 15 cm;
Σ	<u>46 cm.</u>

Obramowano nawierzchnie krawężnikiem betonowym 15x30 na ławie betonowej C12/15. Styk z nawierzchniami bitumicznymi wykonać wg pokazanego rysunku konstrukcyjnego

Woda opadowa poprzez układ spadków podłużnych i poprzecznych (min. 0,5%, max. 2%) będzie odprowadzona na pobliski teren.

Powierzchnia dróg i placów o nawierzchni z trylinki wynosi:

-główny plac	483,6 m ² ,
-plac przy stacji odwadniania	96,6 m ² ,
-plac przy stacji zlewczej	20,2 m ² ,
<u>-plac przy punkcie zlewnym dla WUKO</u>	<u>14,6 m²,</u>
Razem:	615,0 m ² ,

Długość krawężników: 152,0 m

Chodniki z kostki betonowej, szerokość 1,0 m długość 60,0 m , obramowane będą krawężnikami chodnikowymi.

3.2.6. Opis techniczny części elektrycznej i automatyki

I/. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania są:

- Wytyczne inwestora.
- Warunki przyłączenia Nr OD5/RR8-2/839/2014 z dnia 15.07.2014 wydane przez ENEA Operator Sp.z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań Wydział Zarządzania Rozwojem Sieci .
- Wizja na obiekcie

II/. Zakres opracowania.

Do zakresu instalacji elektrycznej zasilania i sterowania wchodzi:

- Modernizacja zasilania obiektu.
- Projektowana nowa rozdzielnica RG2.
- Projektowany agregat prądotwórczy
- Projektowane obiektowe szafy zasilająco-sterujące
- Modernizacja istniejących rozdzielnic i szaf obiektowych
- Likwidacja kolizji tras kablowych nn i niskoprądowych kolidujących z rozbudową.
- Nowe trasy kabli nn , kabli sterowniczych i niskoprądowych
- Zasilanie modernizowanych i projektowanych obiektów
- Sterowanie i automatyka

III/. Modernizacja zasilania obiektu.

Inwestor na podstawie nowych warunków przyłączenia Nr OD5/RR8-2/839/2014 z dnia 15.07.2014 dokonał modernizacji zasilania obiektu . Została wybudowana nowa kontenerowa stacja transformatorowa z rozdzielnią SN-15kV, transformatorem TOD 160kVA 15/0,4kV i

rozdzielnią nn z układem pomiarowym. Stacja została zlokalizowana na terenie oczyszczalni i zasila obecnie istniejącą, w budynku technicznym, rozdzielnicę główną RG1. Przydzielona moc, zgodnie z warunkami, wynosi 130kW. Zabezpieczenie przedlicznikowe 250A. Rozdzielnica 0,4kV stacji posiada 5 odpływów z podstawami bezpiecznikowym 400A. Po zmodernizowaniu oczyszczalni, rozdzielnicą główną będzie projektowana RG2 która została zlokalizowana w budynku kontenerowym stacji dmuchaw. Rozdzielnica RG2 zostanie zasilona z odpływu rozdzielnicy RG nn stacji transformatorowej. Istniejąca rozdzielnica RG1 zostanie odłączona od RG nn stacji transformatorowej i podłączona zostanie do projektowanej RG2.

Zainstalowana moc po rozbudowie wynosi 186kW

Współczynnik jednoczesności $k_j=0.7$

Moc szczytowa $=186 \times 0.7=130\text{kW}$

Prąd szczytowy = 220A

Dla oczyszczalni po rozbudowie projektuje się kabel 5xYAKY 1x240mm², zgodnie z PN-IEC 60364-5-523 tab.52-C3 $I_{dd}=230\text{A}$

Dobór kabla nn/0,4kV zasilającego projektowaną rozdzielnicę RG2.

Dane wyjściowe

Moc szczytowa pobierana przez urządzenia [Psz]	130 kW
Zabezpieczenie w RG nn stacji	225A
Długość linii kablowej [l]	100 m
Wymagany tgφ w stacji zasilającej.	<0,4
Dopuszczalny spadek napięcia linii zasilającej [ΔU _{d%}]	2%
Obliczeniowy wymagany prąd długotrwale dopuszczalny linii zasilającej [I _{dd}]	164 A

Wyniki obliczeń

Ułożenie przewodu wg. PN-IEC 60364-5-523:2011	D- kabel ułożony w ziemi.
Dobrana tabela obciążenia długotrwałego przewodu	Tab. 52-C3
Dobraną przekrój przewodu zgodnie z PN-IEC 60364-5-523:2011	5x YAKY 1x240 mm ² 0,6/1kV
Obliczony spadek napięcia dla dobrego przekroju [ΔU _%]	0,94 %
Prąd długotrwale dopuszczalny dobrego kabla [I _{dd}]	230 A

IV/.Projektowana rozdzielnica RG2.

Rozdzielnica RG2 będzie w obudowie stalowej wolnostojącej dwupolowej z cokołem. Posadowiona zostanie w pomieszczeniu przeznaczonym na rozdzielnię w budynku stacji dmuchaw. Rozdzielnica RG2 będzie posiadała rezerwowe zasilanie z projektowanego stacjonarnego agregatu prądotwórczego. Układ SZR zainstalowany będzie w rozdzielnicy RG2.

V/.Projektowany agregat prądotwórczy

Agregat będzie w obudowie dźwiękochłonnej do zabudowy terenowej. Posadowiony zostanie na utwardzonym terenie w pobliżu budynku stacji dmuchaw.

Minimalna moc potrzebna do rozruchu napędów o największej mocy to 76kW.

Urządzenia załączane będą pojedynczo. Nie wolno załączać jednocześnie wszystkich urządzeń. Z agregatem będą pracowały tylko urządzenia niezbędne do prowadzenia procesu oczyszczania

Dobrano agregat o mocy 200kVA/160kW, $I_n=288A$ z rozruchem automatycznym stykiem zewnętrznym. Przy pracy ciągłej powinien być obciążony 0,8 prądu znamionowego $288A \times 0,8 = 230A$

VI./Oświetlenie terenu

Nie projektuje się modernizacji istniejącego oświetlenia terenu. Projektuje się oświetlenie komór nityfikacji lamami LED 83W instalowanymi na pomoście. Oświetlenie pompowni recyrulacyjnej i osadników wtórnych z pomostu komór nityfikacji lampami LED 83W. Nad wejściami do kontenerów stacji dmuchaw, sito-piaskowników i stacji zlewnej zainstalować lampy zewnętrzne ze źródłem światła LED36W.

VII./Likwidacja kolizji tras kablowych nn i kabli niskoprądowych.

Na terenie objętym projektowaną rozbudową istnieją kable zasilające nn ,sterownicze i sygnalizacyjne. Kable zasilające rozdzielnicę stacji odwadniania osadu, istniejącą rozdzielnicę obiektową bloku biologicznego RT i istniejącą rozdzielnicę stacji dmuchaw bloku biologicznego RD należy zmodernizować przedłużając odcinkami kabli tego samego rodzaju i ułożyć po nowej trasie. Kable sygnalizacyjne unieczynnić. Prace ziemne prowadzić ręcznie, zgodnie z odpowiednimi przepisami oraz pod nadzorem inspektora.

VIII./Nowe trasy kabli nn , sterowniczych i niskoprądowych.

Kable w terenie układać w ziemi zgodnie z PN-IEC 60364-5-523:2011. Na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym kable osłaniać rurą DVK 0,5m poza obrys krzyżowanego obiektu. Pod drogą kabel układać w rurze SRS. Nie prowadzić we wspólnej rurze i wspólnym korytku kabli niskoprądowych i sterowniczych z kablami zasilającymi. Na reaktorze biologicznym i komorach nityfikacji kable prowadzić w korytku kablowym ze stali nierdzewnej. Do budynków kable wprowadzić przez przepusty kablowe szczelne. Po wprowadzeniu kabli miejsce wprowadzeń uszczelnić masą uszczelniającą.

IX./Zasilanie modernizowanych i projektowanych obiektów .

Wszystkie nowoprojektowane urządzenia zasilane będą z projektowanych rozdzielnic obiektowych. Zasilanie rozdzielnic obiektowych będzie z odpływów w rozdzielni głównej RG2 . Rozdzielnica RG2 będzie posiadała zasilanie podstawowe ze stacji transformatorowej oczyszczalni i rezerwowe ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego. W przypadku zasilania

obiekty z agregatu prądotwórczego sterownik PLC włączy do pracy tylko niezbędne urządzenia z minimalną wydajnością pozwalającą na utrzymanie procesu oczyszczania.

X/.Projektowane obiektywne szafy zasilające.

Projektuje się następujące obiektywne szafy zasilająco-sterujące:

- szafa RP2 dostarczana łącznie z pompami pompowni I-stopnia
 - szafy dostarczane łącznie z urządzeniami: kontenerem stacji zlewnej, kontenerem sito-piaskownika stacji zlewnej, kontener stacji zlewnej ścieków dowożonych WUKO , kontenerem sito-piaskownika pompowni głównej, stacji dozowania PIX
- szafa S1 dostarczana łącznie z pompownią II-go stopnia.
- szafa S2 projektowana zasilająca :pompę osadu nadmiernego, pompę cieczy nadosadowej, osadniki wtórne, szafę S3
- szafa S3 projektowana z falownikami zasilająca pompy recyrkulacji zewnętrznej i pompy recyrkulacji wewnętrznej
- szafa S4 projektowana zasilająca mieszadła komór denitryfikacji, mieszadło komory predenitryfikacji, mieszadło komory defosfatacji, pompy odcieków, pompy osadu zagęszczonego
- szafa SD1 i SD2 z falownikami zasilająca projektowane dmuchawy komór nityfikacji.

XI/.Modernizacja istniejących rozdzielnic szaf obiektywnych.

Z uwagi na nowy układ zasilania obiektu i nowy system automatyki modernizacji podlega: rozdzielnica RG1, szafa pompowni I-stopnia, rozdzielnica RD, rozdzielnica RT.

XII/. Sterowanie i automatyka

W pomieszczeniu projektowanej rozdzielni RG2 zabudować szafę ze sterownikiem PLC do sterowania całą oczyszczalnią. Do sterownika wprowadzić sygnały sterujące , sygnalizacyjne i pomiarowe z istniejących rozdzielnic , sygnały z projektowanych obwodów sterowania nowych urządzeń i sygnały z nowych obwodów pomiarowych.

Projektuje się automatyczny system sterowania pracą oczyszczalni. Do sterowania i rejestracji danych zastosowany będzie sterownik PLC zlokalizowany w szafie SA1 zabudowanej obok rozdzielnicy RG2. Do sterownika wprowadzone zostaną wszystkie sygnały pomiarowe parametrów ścieków, pomiary przepływów i sygnały pracy i awarii urządzeń. W dyspozytorni zainstalowany zostanie zestaw komputerowy do wizualizacji pracy oczyszczalni i dyspozytorskiego nadzoru nad oczyszczalnią. Zestaw dyspozytorski składać się będzie z komputera PC z kluczem licencji oprogramowania SCADA, monitora, drukarki i UPSa. Komputer PC połączony zostanie interfejsem ze sterownikiem PLC.

3.3. Odpady wytwarzane na oczyszczalni.

Po zrealizowaniu planowanej rozbudowy i osiągnięciu zakładanej przepustowości na oczyszczalni spodziewane są następujące ilości odpadów technologicznych:

- Skratki (kod 19 08 01) w ilości: 10,0 Mg/rok
- Zawartość piaskownika (kod 19 08 02) w ilości: 6,0 Mg/rok
- Osad nadmierny ustabilizowany i odwodniony (Wo~80%) (kod 19 08 05) w ilości: 610,0 Mg/rok
- Odpady ze studzienek kanalizacyjnych (kod 20 03 06) w ilości: 100 Mg /rok

Skratki zatrzymywane będą (po zrealizowaniu projektowanej rozbudowy oczyszczalni ścieków):

- na kracie kosztowej w pompowni głównej,
- na sicie, które będzie zainstalowane na głównym ciągu ściekowym w hali sitopiaskownika,
- na sicie, które będzie zainstalowane w sitopiaskowniku współpracującym z kontenerową stacją zlewną ścieków dowożonych.

Skratki usuwane będą do pojemników zamykanych pokrywą. Gromadzone w pojemniku zanieczyszczenia będą przesypywane wapnem chlorowanym, a po wypełnieniu pojemnika skratki wywożone będą przez specjalistyczną firmę poza teren oczyszczalni celem ostatecznej utylizacji.

Zawiesina (umownie piasek) zatrzymywana będzie:

- w piaskowniku, który będzie zainstalowany na głównym ciągu ściekowym w hali sitopiaskownika,
- w piaskowniku, który będzie zainstalowany w sitopiaskowniku współpracującym z kontenerową stacją zlewną ścieków dowożonych
- w punkcie zlewnym dla WUKO.

„Piasek” usuwany będzie z w/w urządzeń do pojemników na odpady zamykanych pokrywą, w których przesypywany jest wapnem chlorowanym, a po wypełnieniu pojemnika okresowo wywożony będzie przez specjalistyczną firmę poza teren oczyszczalni celem ostatecznej utylizacji.

Zastosowana technologia przeróbki osadu nadmiernego obejmuje:

- zagęszczanie osadu nadmiernego w zagęszczacz – zmniejszenie uwodnienia z 99% do 98,5 %
- tlenową stabilizację osadu nadmiernego o uwodnieniu ok. 98,5 % w wydzielonej komorze,
- okresowe zagęszczenie grawitacyjne osadu w komorze stabilizacji do uwodnienia ok. 96%,
- odwadnianie osadu na urządzeniu mechanicznym do Wo ~ 80% wraz z higienizacją wapnem
- składowanie odwodnionego osadu w pojemnikach (przyczepach, naczepach) na odpady
- okresowy wywóz przez wyspecjalizowaną firmę poza teren oczyszczalni celem ostatecznej utylizacji .

Odpady odbierane będą przez specjalistyczne firmy zajmujące się utylizacją. Osad nadmierny po higienizacji wapnem i po uzyskaniu właściwych wyników badań mikrobiologicznych i

parazytologicznych, może być zagospodarowany przyrodniczo do rekultywacji terenów zdegradowanych przy zachowaniu procedur określonych w obowiązujących przepisach.

Ilość wytwarzanych odpadów nie będzie większa od 5000 Mg/rok.

Żaden z w/w odpadów nie jest klasyfikowany jako niebezpieczny.

Stosownie do art. 17 ust. 3 oraz art. 24 ust.1 i 2 Ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 roku (Dz.U nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami) wytwarzający odpady jest zobowiązany do przedłożenia informacji do właściwego organu o wytwarzanych odpadach oraz o sposobie gospodarowania wytworzonymi odpadami na dwa miesiące przed rozpoczęciem działalności powodującej powstawanie odpadów lub zmianą tej działalności wpływającą na rodzaj lub ilość wytwarzanych odpadów lub sposób gospodarowania nimi.

3.4. Reagenty stosowane na oczyszczalni

W procesach oczyszczania ścieków używane będą odczynniki chemiczne (wapno do dezynfekcji odpadów i higienizacji osadów, koagulant do redukcji związków fosforu – w miarę potrzeb, polielektrolit do procesu odwadniania osadu) w zakresie identycznym do stanu istniejącego. Wzrost zużycia odczynników chemicznych będzie proporcjonalny do zwiększenia ilości oczyszczanych ścieków.

Na oczyszczalni stosowane będą następujące reagenty:

Koagulanty są to substancje o odczynie silnie kwaśnym (pH ~ 2,0) lub silnie zasadowym (pH ~ 10,0) i podczas pracy z nimi obsługa powinna być ubrana w gumową odzież ochronną.

W procesie oczyszczania ścieków (do strącania fosforu i leczenia „chorób osadu czynnego”) stosowany będzie koagulant żelazowy lub glinowy. Gęstość reagentów 1,3-1,5 kg/l. Koagulant dowozi dystrybutor lub producent własnym transportem i napełnia istniejące zbiorniki magazynowe. Koagulanty są magazynowane w przeznaczonym na ten cel zbiorniku magazynowym dwu płaszczyznowym i nie stanowią zagrożenia dla środowiska

Średnie dobowe zużycie reagentu do strącania fosforu – 120 l/d.

Polielektrolit nie należy do odczynników niebezpiecznych. Dostarczany jest w postaci płynu, proszku lub granulek w workach papierowych (podwójnych) albo w płynie w odpowiednich pojemnikach 5 litowych. Nie ma szczególnych wymagań dot. przechowywania polielektrolitu.. Polielektrolit nie stanowi zagrożenia dla środowiska. Roztwarzany będzie w zbiornikach roztworowych zlokalizowanych w pomieszczeniu odwadniania osadu. Rodzaj polielektrolitów oraz dokładne dawki wynikają z dotychczasowej eksploatacji. Polielektrolit w stanie rozpuszczonym jest bardzo śliski i należy zabezpieczać przed jego rozsypaniem lub rozlaniem (najlepiej trzymać w plastikowym

pojemniku z pokrywką) . W razie dostania się polielektorlitu na posadzkę należy go natychmiast zebrać i dobrze spłukać podłogę (aby się nie pośliznąć).

Średnie dobowe zużycie reagentu do odwadniania – 6 kg/d.

Wapno palone i chlorowane : jest używane do higienizacji lub stabilizacji osadów po prasie. Jest to związek silnie alkaliczny i żrący, który po wymieszaniu z wodą lub wilgotną substancją daje reakcję silnie egzotermiczną. Podczas załadunku obsługa powinna być wyposażona w odzież i maski ochronne. Na oczyszczalnię dostarczany jest w formie workowanej przez specjalistyczne samochody. Wapno palone nie stanowi zagrożenia dla środowiska. Dodatkowo przewiduje się stosowanie wapna chlorowanego do higienizacji skratek i piasku na wypadek braku worków foliowych (awaryjnie). Reagenty te to związki silnie alkaliczne i żrące. Obsługa powinna być wyposażona w odzież i maski ochronne. Na oczyszczalnię wapno chlorowane dostarczane jest w formie sypkiej.

Średnie dobowe zużycie wapna palonego – 50 kg/d.

3.5. Ochrona przeciwpożarowa

Na oczyszczalni po rozbudowie zapewniony będzie pobór wody do celów przeciwpożarowych podobnie jak jest to w stanie istniejącym – patrz rozdział 2.3.6.

Po zrealizowaniu rozbudowy na oczyszczalni stosowane będą procesy technologiczne podczas których nie powstają atmosfery – strefy zagrożenia wybuchem.

Gęstość obciążenia ogniowego w budynkach technologicznych nie przekroczy 500 MJ/m^2 .

Pomieszczenia socjalne i dyżurka są funkcjonalnie związane z pomieszczeniem technologicznym (pompownią) i nie wymagają wydzielenia pożarowego.

Obiekty technologiczne oczyszczalni należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy – gaśnice w ilości 4 kg proszku gaśniczego na każde 200 m^2 powierzchni strefy pożarowej.

4. Załączniki - spis załączników

<i>Nr zał.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>
/1/	Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego znak WRG.6733.5.2017 wydana przez Wójta Gminy Pępowo dnia 12.04.2017r. – liczba stron: 6 + załącznik graficzny 1 ark.
/2/	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia inwestycyjnego wydana przez Wójta Gminy Pępowo dnia 30.12.2016r. – liczba stron: 20
/3/	Decyzja Starosty Gostyńskiego znak OR.6341.7.2012 z dnia 10.07.2012r. - udzielenie pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie ścieków - liczba stron: 5
/4/	Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o. o. oczyszczalni ścieków w Pępowie znak OD5/RR8-2/839/2014 wydane w Poznaniu dnia 15.07.2014 r. - liczba stron: 3
/5/	Umowa o przyłączenie do sieci nr OD5/ZR8-2/839/2014 zawarta w Poznaniu dnia 20.01.2015 r. pomiędzy ENEA Operator Sp. z o. o. a Międzygminnym Związkiem Wodociągów i Kanalizacji w Strzelcach Wielkich - liczba stron: 6
/6/	Opinia Wielkopolskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu, Rejonowy Oddział w Lesznie znak RO EUM-4212/00/222/2017 wydana dnia 18.09.2017r. - liczba stron: 1
/7/	Protokół badania wydajności oraz przeglądu i konserwacji hydrantów zewnętrznych na oczyszczalni ścieków w Pępowie sporządzony przez PHT GASKOM z/s w Lesznie w dniu 28.09.2017r. - liczba stron: 9
/8/	Uprawnienia budowlane projektantów i sprawdzających oraz zaświadczenia o przynależności do IIB oraz do IA RP – liczba dokumentów: 19 – liczba stron: 26

**INFORMACJA DOTYCZĄCA
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Nazwa zamówienia i adres
obiektu budowlanego:

**Rozbudowa oczyszczalni
ścieków komunalnych w Pępowie**
Pępowo , ul. Dworcowa
Powiat Gostyński, Województwo Wielkopolskie

Zawartość opracowania:
Strona tytułowa str. 68
Część opisowa str. 69 – 71

Wrzesień 2017r.

Część opisowa

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zamierzenie budowlane obejmuje: **Rozbudowę oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Pępowo w Gminie Pępowo.**

Przedsięwzięcie polega w zasadniczej mierze na wybudowaniu i/lub zamontowaniu na istniejącym, ogrodzonym terenie oczyszczalni ścieków w Pępowie dodatkowych nowych obiektów i urządzeń technologicznych oraz pomocniczych służących realizowaniu procesów oczyszczania ścieków, to jest:

- instalacja sitopiaskownika głównego wraz z budynkiem kontenerowym,
- zamontowanie kompaktowej pośredniej (II stopnia) pompowni ścieków,
- wybudowanie dwóch żelbetowych prostokątnych komór nitryfikacji ,
- wybudowanie dwóch żelbetowych radialnych osadników wtórnych,
- instalacja stacji dmuchaw wraz z budynkiem kontenerowym,
- wybudowanie żelbetowego radialnego zagęszczacza osadu nadmiernego,
- zamontowanie kompaktowej stacji zlewczej oraz sitopiaskownika dla ścieków dowożonych wraz z budynkiem kontenerowym,
- zamontowanie zespołu urządzeń złożonych z leja zasypowego i separatora płuczki piasku, który stanowić będzie kompletny zestaw urządzeń dla przyjmowania i obróbki zanieczyszczeń z czyszczenia sieci kanalizacyjnych dowożonych do oczyszczalni samochodem typu WUKO,
- zabudowanie na kanale odpływowym ścieków oczyszczonych kompaktowej komory (studzienki) wyposażonej w przepływomierz.
- instalacja elektrycznej rozdzielni głównej RG2 w wydzielonym pomieszczeniu budynku kontenerowego stacji dmuchaw.
- zabudowanie nowego agregatu prądotwórczego wraz z połączeniami kablowymi.
- budowa i rozbudowa istniejących kolidujących sieci zakładowych i międzyobiektowych: kanalizacyjnych, wodociągowych, ciepłych, gazowych, elektrycznych.
- wykonanie uzupełniających nawierzchni drogowych i chodników.

Niewielki zakres robót do wykonania wewnątrz istniejących budynków lub obiektów, położonych na istniejącym, ogrodzonym terenie oczyszczalni obejmuje:

- wymianę pomp w pompowni głównej wraz z układem tłocznym pomp oraz głównym rurociągiem tłocznym, który połączony będzie do sitopiaskownika głównego; zamontowanie instalacji wentylacyjnej oraz stalowego pomostu roboczego w zbiorniku pompowni
- wymianę oraz montaż nowych urządzeń w obrębie istniejącego zblokowanego reaktora biologicznego (ZRB)
- wymianę oraz montaż nowych urządzeń w obrębie dwóch istniejących zbiorników zlewnych.

Likwidacja istniejących obiektów oraz wycinka drzew położonych na istniejącym, ogrodzonym terenie oczyszczalni obejmuje:

- Wycinkę kolidujących drzew (iglaste 5 szt., liściaste 5 szt.).
- Likwidację istniejącego zbiornika (dezynfekcyjnego) żelbetowego o średnicy Dn 7,0 m , wysokość 3,0 m w tym 2,5 m poniżej powierzchni terenu.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

W obrębie projektowanych do wykonania robót występują obiekty budowlane oczyszczalni ścieków, takie jak: budynek socjalno - techniczny oczyszczalni wraz z częścią socjalno -usługową i podziemną pompownią ścieków, zblokowany reaktor biologiczny, zbiorniki zlewne dla ścieków dowożonych, poletka do suszenia osadu, garaże, a ponadto liczne istniejące linie uzbrojenia terenu, a w tym: sieć wodociągowa, sieć kanalizacyjna grawitacyjna i ciśnieniowa, rurociągi

technologiczne, sieć elektroenergetyczna reprezentowaną przez linię kablową średniego napięcia, oraz linie kablowe niskiego napięcia.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

W obrębie projektowanych do wykonania robót występują następujące istniejące elementy zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- pompownia ścieków – zbiornik podziemny o głębokości >6 m.
- zblokowany reaktor biologiczny – zespół zbiorników na ścieki wyniesiony ok. 4 m ponad poziom terenu i głębokości komór napełnionych ściekami >4m.

Projektowane elementy uzbrojenia terenu, które mogą stwarzać w czasie budowy zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi praktycznie nie występują.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót montażowych na terenie inwestycji:

- właściwy rozładunek ciężkich materiałów i elementów
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych
- zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu ciężkich elementów prefabrykowanych
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów prefabrykowanych z miejsca składowania do miejsca montażu (m.in konieczne jest wyznaczenie strefy ruchu oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie)

Stwarza to konieczność właściwego przygotowania placu budowy m in. przez : wygrodzenie terenu prac, ustawienie tablic ostrzegawczych oraz oświetlonych barierek.

4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:

/a/ Roboty wykonywane w zbiornikach podziemnych na ścieki – roboty te związane będą z rozbudową głównej pompowni ścieków.

/b/ Wykonywanie robót na wysokości ok. 5,0 m w obrębie zblokowanego reaktora biologicznego, komór nitrifikacji, osadników wtórnych, zagęszczacza osadu:

-roboty związane z wykonaniem robót konstrukcyjnych oraz prac montażowych na czynnym bloku technologicznym oraz na nowo projektowanych obiektach o wysokości ok. 5,0 m ponad poziomem terenu.

Miejsce i czas wystąpienia zagrożeń związany jest ściśle z procesem technologicznym budowy oraz kolejnością wykonywania robót budowlanych.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- A) przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych każdy pracownik winien być przeszkolony w zakresie bhp prac ogólnobudowlanych ze szczególnym zwróceniem uwagi na zasady wykonywania robót w pobliżu głębokich zbiorników na ścieki oraz na wysokości,
- B) przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją projektową zwracając uwagę na warunki wydane w uzgodnieniach, zachowując

wytyczne zamieszczone w specyfikacjach technicznych warunków wykonania i odbioru robót; całość prac należy wykonywać zgodnie z w/w specyfikacjami, przepisami bhp i p.poż. oraz warunkami zawartymi w obowiązujących rozporządzeniach.

- C) w trakcie wykonania robót należy zachować wszelkie wymogi bhp dotyczące robót prowadzonych w pobliżu obiektów gospodarki ściekowej

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

Przestrzegane winny być następujące podstawowe zasady bezpiecznego prowadzenia robót:

- Drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych i sprzętu
- Na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt p.poż.
- Plac budowy musi być wyposażony w środki medyczne podstawowej ochrony
- Umieszczenie we wszelkich, widocznych miejscach, tablic ostrzegawczo – informacyjnych.

Uwagi końcowe

Projektowana inwestycja wymaga sporządzenia na etapie realizacji planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

*Opracował:
mgr inż. Szymon Karbowski*