

TYTUŁ OPRACOWANIA <b>Modernizacja części mechaniczno – biologicznej i rozbudowa węzła gospodarki osadowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Wielgomłyny</b>			CZĘŚĆ <b>3</b>
INWESTOR <b>GMINA WIELGOMŁYNY</b> 		97 – 525 Wielgomłyny ul. Rynek 1 pow. radomszczański woj.: łódzkie	
GENERALNY PROJEKTANT <b>P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o. o.</b> 		ADRES DO KORESPONDENCJI: 97-300 Piotrków Tryb. ul. Armii Krajowej 22b/9 (0-44) 737-09-10 biuro@bioprojekt.pl	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA  <b>P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o. o.</b> Al. Armii Krajowej 22B/9 97-300 Piotrków Tryb..		NR KONTRAKTU: DATA UMOWY:	
		KATEGORIA OBIEKTU BUD. KAT. XXX	
		JEDNOSTKA EWID. <b>101213_2 Wielgomłyny</b>	
IMIĘ I NAZWISKO:	BRANŻA	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS:
PROJEKTANT:			
mgr inż. GRZEGORZ JAŚKI	SANITARNA	LOD/1653/PWOS/11	
mgr inż. MACIEJ JAŚKI	SANITARNA	LOD/2955/PWBS/16	
FAZA <b>PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY CZEŚĆ III-INFORMACYJNA</b>			OZNACZENIE <b>PFU- 3</b>
ADRES INWESTYCJI Działki nr: 700/2; 367/2 – obręb 0006 Kolonia Wielgomłyny Miejscowość Kolonia Wielgomłyny, Gmina Wielgomłyny Jednostka ewidencyjna 101213_2 Wielgomłyny			SPIS ZAWARTOŚCI: CZĘŚĆ I – CZĘŚĆ OPISOWA CZĘŚĆ II - WARUNKI WIOREB CZĘŚĆ III – CZĘŚĆ INFORMACYJNA CZĘŚĆ IV – PLANOWANE KOSZTY
UWAGI Niniejsze opracowanie stanowi własność firmy PPW Bioprojekt sp. z o. o. - jest chronione na podstawie ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.			DATA <b>09.2021</b>

**Nazwy i kody CPV robót objętych przedmiotem zamówienia****Przedmiot zamówienia**

Rodzaj robót	Kody wg CPV
Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne	71.00.00.00-8
Nadzór nad projektem i dokumentacją	71.24.80.00-8
Usługi inżynieryjne	71.30.00.00-1
Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania	71.32.00.00-7
Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej	71.32.20.00-1
Roboty budowlane	45.00.00.00-7
Przygotowanie terenu pod budowę	45.10.00.00-8
Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne	45.11.00.00-1
Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne	45.11.12.00-0
Roboty w zakresie odwadniania gruntu	45.11.12.40-2
Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej	45.20.00.00-9
Roboty budowlane w zakresie budynków	45.21.00.00-2
Roboty inżynieryjne i budowlane	45.22.00.00-5
Roboty budowlane w zakresie budowy Wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków	45.23.13.00-8
Roboty sanitarne	45.23.24.60-4
Roboty w zakresie budowy dróg	45.23.31.20-6
Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków	45.25.21.00-9
Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków	45.25.21.27-4
Wyposażenie oczyszczalni ścieków	45.25.22.00-0
Modernizacja zakładów	45.25.99.00-6
Roboty instalacyjne elektryczne	45.31.00.00-3
Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	45.31.12.00-2
Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	45.33.10.00-6
Roboty budowlane w zakresie dróg podrzędnych	45233123-7
Roboty budowlane w zakresie dróg dojazdowych	45233226-9

**Niniejsze rozwiązanie jest chronione prawami autorskimi w myśl art. 16 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz.U. 1994 Nr 24 poz. 83 z późn. Zmianami i może być wykorzystane tylko za pisemną zgodą autora Programu Funkcjonalno-Użytkowego tj. Grzegorza Jaśki.**

<b>1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....</b>	<b>6</b>
<b>2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....</b>	<b>7</b>
<b>3. LOKALIZACJA INWESTYCJI.....</b>	<b>7</b>
<b>4. BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW .....</b>	<b>8</b>
4.1. BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW .....	8
4.2. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW .....	8
4.2.1. Stężenie ścieków surowych .....	8
4.2.2. Ładunek ścieków surowych.....	8
<b>5. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA.....</b>	<b>9</b>
<b>6. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....</b>	<b>9</b>
6.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	9
6.2. POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH .....	9
6.3. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW.....	9
6.4. REAKTOR BIOLOGICZNY ORAZ STACJA DMUCHAW .....	10
6.5. MECHANICZNE ODWADNIANIE OSADU .....	10
<b>7. PODZIAŁ INWESTYCJI NA ETAPY.....</b>	<b>10</b>
<b>8. OPIS ROZWIĄZAŃ - ETAP I.....</b>	<b>11</b>
8.1. KRATA HAKOWO- PANELOWA – OBIEKT 1A .....	11
8.2. KONTENER KRATY HAKOWO-PANELOWEJ – OBIEKT 1B .....	11
8.3. POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH - OBIEKT 1 .....	11
8.4. BUDYNEK SOCJALNO-TECHNICZNY (ROZBUDOWA) – OBIEKT 2 .....	12
8.5. BUDYNEK SOCJALNO-TECHNICZNY- POMIESZCZENIE DMUCHAW (PROJEKTOWANE) – OBIEKT 2A.....	12
8.6. REAKTOR BIOLOGICZNY – I - CIĄG TECHNOLOGICZNY DO REMONTU – OBIEKT .....	12
8.7. PUNKT ZLEWNY – BUDYNEK (PROJEKTOWANY) - OBIEKT 4 .....	13
8.8. PUNKT ZLEWNY – TACA NAJAZDOWA (PROJEKTOWANA)- OBIEKT 4A .....	14
8.9. PUNKT ZLEWNY – SEPARATOR (PROJEKTOWANY) - OBIEKT 4B .....	14
8.10. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (PROJEKTOWANY) – OBIEKT 5A .....	14
8.11. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY OSADÓW DOWOŻONYCH (PROJEKTOWANY) – OBIEKT 5B <b>BŁĄD!</b> <b>NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.</b>	
8.12. ZBIORNIK OSADU (REMONT) – OBIEKT 6 .....	14
8.13. WIATA NA PRZYCZEPĘ LUB KONTENER NA OSAD ODWODNIONY (PROJEKTOWANY) – OBIEKT .....	15
8.14. ZBIORNIK OSADU DOCELOWO MAGAZYN DEZINTEGRATU (PROJEKTOWANY) – OBIEKT 10 15	
8.15. STUDNIA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (REMONT).....	17
8.16. INNE ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA.....	17
<b>9. OPIS ROZWIĄZAŃ – ETAP II – PROJEKTUJ .....</b>	<b>17</b>
9.1. HIGIENIZATOR DŁUGOTRWAŁY ”HD” (PROJEKTOWANY) - OBIEKT 11 .....	17
9.2. MAGAZYN PRODUKTU ”MP” (PROJEKTOWANY) OBIEKT 12 .....	18
9.3. BUDYNEK GOSPODARKI OSADOWEJ OBIEKT-13 .....	18
9.4. POMIESZCZENIE RSO (PROJEKTOWANY) OBIEKT-13A .....	18
9.5. POMIESZCZENIE ODWADNIANIA (PROJEKTOWANE) OBIEKT-13B.....	19
9.6. WIATA MAGAZYNOWA (PROJEKTOWANA) OBIEKT 15.....	19
<b>10. OPIS PROCESU TECHNOLOGICZNEGO PRZERÓBKII OSADU .....</b>	<b>20</b>
10.1. ILOŚĆ OSADU NADMIERNEGO.....	20
10.2. ILOŚĆ OSADU ZAGĘSZCZONEGO .....	21
10.3. ILOŚĆ OSADU ODWODNIONEGO.....	21

<b>11.</b>	<b>OPIS SYSTEMU STEROWANIA .....</b>	<b>21</b>
11.1.	OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA.....	21
11.1.1.	Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych.....	21
11.1.2.	Pompownia ścieków surowych .....	22
11.1.3.	Usuwanie skratek i piasku .....	22
11.1.4.	Reaktor biologiczny .....	22
11.1.5.	Pomieszczenie dmuchaw.....	22
11.1.6.	Układ napowietrzania osadu .....	24
11.1.7.	Proces higienizacji osadu.....	24
11.1.8.	Stacja odwadniania osadu.....	24
11.2.	WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO.....	25
11.3.	WYTYCZNE DLA SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI .....	25
<b>12.</b>	<b>ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE .....</b>	<b>26</b>
<b>13.</b>	<b>PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH .....</b>	<b>27</b>
13.1.	POMPY ZATAPIALNE ODŚRODKOWE .....	27
13.2.	KRATA HAKOWO-PANELOWA.....	28
13.3.	PIASKOWNIK WIROWY .....	28
13.4.	DMUCHAWY .....	29
13.5.	SPRĘŻARKI ŚRUBOWE .....	30
13.6.	PRASA DO ODWADNIANIA I ZAGĘSZCZANIA OSADU .....	30
13.7.	AUTOMATYCZNA STACJA PRZYGOTOWANIA FLOKULANTU .....	31
13.8.	POMPY ŚRUBOWE .....	32
13.9.	PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ .....	32
13.9.1.	Pomiar przepływu.....	32
13.9.2.	Pomiar stężenia tlenu.....	33
13.9.3.	Metoda bezkontaktowa radarowa (mikrofalowa).....	33
13.9.4.	Pomiar potencjału redox .....	33
13.9.5.	Pomiar temperatury:.....	33
13.9.6.	Przetwornik uniwersalny .....	34
13.10.	PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI ARMATURY .....	34
13.10.1.	Zasuwy nożowe .....	34
13.10.2.	Łączniki kołnierzowo-kielichowe .....	35
13.10.3.	Zawory zwrotne, kulowe .....	35
<b>14.</b>	<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>35</b>

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Podstawą do opracowania PFU stanowiły:

- Plan sytuacyjno – wysokościowy terenu istniejącej oczyszczalni ścieków
- Dokumentacja projektowa istniejącej oczyszczalni ścieków

Podstawą prawną do opracowania PFU stanowiły:

- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska – ustawa z dnia (Dz. U. 2018 poz. 799 – Obwieszczenie marszałka Sejmu kwietnia 2001 r., (Dz. U. 2020 poz. 1219, wraz z późniejszymi zmianami, akt posiada tekst jednolity);
- Ustawa z dnia 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2021 poz. 247, akt posiada tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami);
- Ustawa Prawo Budowlane - z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2020 poz. 1333) – akt posiada tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami)
- Ustawa Prawo Wodne – z dnia 20 lipca 2017 r., (Dz. U. 2021 poz. 624, akt posiada tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami),
- Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę zbiorowym odprowadzeniu ścieków z dnia 07 czerwca 2001 r., (Dz.U. 2020 poz. 2028, akt posiada tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami),
- Ustawa o Odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r., (Dz. U. 2021 poz. 779, akt posiada tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r., o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. 2020 poz. 995, tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku– Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2020 roku, poz. 1219, akt posiada tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r., o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 2021 poz. 888, akt posiada tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003 nr 169 poz. 1650, akt posiada tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych. (Dz. U. 2020 poz. 939, akt )
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. 1994 nr 21 poz. 73)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej Środowiska z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r., poz. 1311).

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Program Funkcjonalno – Użytkowy dla zadania pn. | „**modernizacja części mechaniczno – biologicznej i rozbudowa węzła gospodarki osadowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Wielgomłyny**” gm. Wielgomłyny.

## **2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest Program Funkcjonalno-Użytkowy dla zadania pn. **”Modernizacja części mechaniczno – biologicznej i rozbudowa węzła gospodarki osadowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Wielgomłyny”, gmina Wielgomłyny.**

Zadanie inwestycyjne będące przedmiotem niniejszego opracowania zlokalizowane jest w obrębie nieruchomości oznaczonych numer ewidencyjnym:

- 0006 Kolonia Wielgomłyny – 700/2; 367/2.

## **3. LOKALIZACJA INWESTYCJI**

Lokalizacja inwestycji została przedstawiona na załącznikach graficznych na rysunku zagospodarowania terenu. Poglądową lokalizację inwestycji – orientację przedstawiono na poniższym rysunku



**Rys.1. Orientacja zamierzenia inwestycyjnego**

Pomarańczową obwiednią oznaczone zostały przewidywany zakres przestrzenny opracowania

**4. BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW**

Bilans ilościowo – jakościowy ścieków nie ulega zmianie, zgodnie z pierwotną dokumentacją projektową. Dodatkowo do istniejącej oczyszczalni ścieków dowożony będzie wozami asenizacyjnymi osad nadmierny z oczyszczalni ścieków w Krzętowie, gdzie zostanie poddany przeróbce i odwodnieniu razem z osadem nadmiernym z oczyszczalni ścieków w Wielgomłynach.

**4.1. Bilans ilościowy ścieków**

Bilans ilościowy ścieków dopływających do oczyszczalni kształtuje się następująco:

Rodzaj ścieków dopływających do oczyszczalni	
<b>Q<sub>dśr</sub> – średnia dobowa ilość ścieków</b>	<b>160,0 m<sup>3</sup>/d</b>
<b>Q<sub>dmax</sub> – maksymalna dobowa ilość ścieków</b>	<b>190,0 m<sup>3</sup>/d</b>
<b>Q<sub>hmax</sub> – maksymalna godzinowa ilość ścieków</b>	<b>17,5 m<sup>3</sup>/h</b>

**4.2. Bilans jakościowy ścieków**

Bilans jakościowy ścieków surowych dopływających kanalizacją sanitarną pozostaje bez zmian zgodnie z pierwotną dokumentacją.

**4.2.1. Stężenie ścieków surowych**

Wskaźnik	Ścieki surowe
Q <sub>dśr</sub> [m <sup>3</sup> /d]	160
CHZT [mg/dm <sup>3</sup> ]	912
BZT <sub>5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	500
Zawiesina ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	540
Azot ogólny [mg/dm <sup>3</sup> ]	64,4
Fosfor ogólny [mg/dm <sup>3</sup> ]	11,8
Odczyn [pH]	6,5 - 8,0

Uwaga:

Ścieki dopływające z usług będą wstępnie podczyszczane zgodnie z Rozp. Ministra Budownictwa z dnia 14.07.2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. nr 136, poz. 964 z dnia 28.07.2006r.)

**4.2.2. Ładunek ścieków surowych**

Wskaźnik	Ścieki surowe
Q <sub>dśr</sub> [m <sup>3</sup> /d]	160
CHZT [kg/d]	146
BZT <sub>5</sub> [kg/d]	80
Zawiesina ogólna [kg/d]	86,4
Azot ogólny [kgN/d]	10,3
Fosfor ogólny [kgP/d]	1,9

**5. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych oczyszczalnie o wielkości RLM do 2000 mieszkańców, wymagana jakość ścieków jest następująca:

Ilość mieszkańców równoważnych, które obsługiwać będzie oczyszczalnia wynosi:

$$RLM = 80 \text{ kgBZT}_5/d : 0,06 \text{ kg/MR} \times d = \text{ok. } 1.333 \text{ RLM}, Q_{dsr} = 160 \text{ m}^3/d$$

Wskaźnik	Jednostka	Maksymalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie ścieków surowych	Minimalny procent redukcji wg obliczeń %
1	2	3	4	5
S <sub>ChZT</sub>	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	150	912	83,6
S <sub>BZT<sub>5</sub></sub>	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	40	500	92,0
S <sub>ZO</sub>	g/m <sup>3</sup>	50	540	90,7

**6. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW****6.1. punkt zlewny ścieków dowożonych**

Punkt zlewny służy do obioru ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi. W skład punktu wchodzi wąż elastyczny oraz studzienka kanalizacyjna – rozprężna. Punkt zlewny nie spełnia wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17.10.2002 r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz.U. Nr. 188, poz. 1576) a w szczególności:

1. Pomiar ilości ścieków dowożonych
2. Hermetyczny zrzut nieczystości
3. Separowanie zanieczyszczeń stałych

Ponadto brak retencjonowania ścieków dowożonych co powoduje nierównomiernie obciążenie okładu technologicznego oczyszczania ścieków.

**6.2. Pompownia ścieków surowych**

Ścieki surowe dopływają do pompowni głównej, w której zainstalowano pompy zatapialne na prowadnicach. Instalacja technologiczna jak armatura, rurociągi oraz prowadnice są skorodowane i wymagają wymiany. Przedstawianie skratek do pompowni powoduje częstą awarię pomp zatapialnych (blokada wirników).

**6.3. Mechaniczne podczyszczanie ścieków**

Na rurociągu tłocznym ścieków surowych zainstalowane jest automatyczne sito skratkowe. Stan techniczny sita skratkowego jest nieodpowiedni do celu jakim ma służyć i nie spełnia wymagań technologicznych oraz wymagań bezpieczeństwa pracy zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. Nr 96, poz.438).

Parametry techniczne sita uniemożliwiają efektywną separację skratek oraz części stałych ze ścieków surowych co powoduje ich przedostawanie się do reaktora. Obiekt nie posiada efektywnego urządzenia do zatrzymania piasku. Pomieszczenie techniczne wymaga wykonanie sprawnej wentylacji mechanicznej.



#### **6.4. Reaktor biologiczny oraz stacja dmuchaw**

Biologiczne oczyszczanie ścieków następuje w reaktorze wielofunkcyjnym z zamontowanym na dnie układem napowietrzania zasilanego ze stacji dmuchaw zlokalizowanej w pomieszczeniu dmuchaw. Zużycie dyfuzorów jest bardzo wysokie, co przy zwiększonym obciążeniu, powoduje brak tlenu w procesie oczyszczania.

#### **6.5. Mechaniczne odwadnianie osadu**

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w m. Wielgomłyny działająca w oparciu o technologię osadu czynnego obsługująca ok. 1.333 mieszkańców równoważnych produkuje osad nadmierny w ilości ok. 70 kg<sub>sm</sub>/dobę. Aktualnie osad nadmierny bez zastosowania higienizacji odwadniany jest na prasie komorowej, której eksploatacja jest bardzo uciążliwa. Ponadto urządzenie jest technicznie wyeksploatowane, obsługa urządzenia ręczna.

Dodatkowo przewiduje się przyjmowanie osadu nadmiernego z istniejącej oczyszczalni ścieków w Krzętowie, która produkuje ok. 55 kg<sub>sm</sub>/dobę osadu nadmiernego. Osad nadmierny bez zastosowania higienizacji odwadniany jest na identycznej jak na oczyszczalni ścieków w Wielgomłynach prasie komorowej, której eksploatacja jest bardzo uciążliwa. Ponadto urządzenie jest technicznie wyeksploatowane, obsługa urządzenia ręczna.

### **7. PODZIAŁ INWESTYCJI NA ETAPY**

Zamierzenie inwestycyjne zostało podzielone na etapy realizacyjne:

- I. Etap I – zaprojektuj i wybuduj,**
- II. Etap II – projektuj.**

#### **Etap I – Zaprojektuj i wybuduj:**

1A – Krata hakowo panelowa z prasopłuczka skratek, projektowana, przebudowa i adaptacja na komorę kraty istniejącej pompowni,

1B – Kontener kraty (projektowany),

1 – Pompownia ścieków surowych (projektowany),

2 – Budynek socjalno techniczny (rozbudowa),

2A – Budynek techniczny – pomieszczenie dmuchaw (projektowane), Rozbudowa budynku socjalno-technicznego

3A – Reaktor biologiczny – I ciąg technologiczny do remontu,

3B – Reaktor biologiczny - II ciąg technologiczny – rezerwa realizacyjna,

4 – Punkt zlewny – budynek (projektowany),

4A – Punkt zlewny – taca najazdowa (projektowana),

4B – Punkt zlewny – separator (projektowana),

5A – Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych (projektowany),

5B – Zbiornik uśredniający osadów dowożonych (projektowany),

6 – Zbiornik osadu (remont),

7 – Wiata na przyczepę lub kontener na osad odwodniony (projektowany),

10 – Zbiornik osadu docelowo magazyn dezintegratu (projektowany),

Spo- Studnia pomiarowa ścieków oczyszczonych (remont),

Sp – Studnie kanalizacyjne (projektowane),

A-D – Ogrodzenie oczyszczalni.

#### **Etap II – Projektuj:**

11 – Higienizator długotrwały (projektowany)

12 – Magazyn produktu (projektowany),

13A – Pomieszczenie „RSO” (projektowane),

13B – Pomieszczenie odwadniania (projektowane)

14 – Wiata składowania osadu (projektowana)

#### **Obiekty istniejące:**

8 – Wiata na agregat prądotwórczy (istniejąca),

9 – Samoczynne załączenie rezerwy (istniejące),

Si – Studnie kanalizacyjne (istniejące),

**Dodatkowo przewiduje się realizację:**

- ogrodzenia oczyszczalni,
- wymianę elementów zużytych, lub remont,
- studni kanalizacyjnych,
- sieci międzyobiektowych,
- infrastruktury towarzyszącej,
- infrastruktury technicznej,
- infrastruktury uzupełniającej,
- uzbrojenia podziemnego,
- ogrodzenie oczyszczalni z montażem bramy automatycznej, sterowanej elektrycznie,
- małą architekturę,
- obsiew trawników,
- nasadzenia drzew – 60 szt. – wysokość sadzonek 1-2m, 20szt. drzewa liściaste, 40 szt., rośliny iglaste.

## **8. OPIS ROZWIĄZAŃ - ETAP I**

### **8.1. KRATA HAKOWO-PANELOWA Z PRASOPŁUCZKĄ SKRATEK – OBIEKT 1A**

W ramach projektowanego zamierzenia inwestycyjnego zakłada się wykorzystanie istniejącej pompowni ścieków na potrzeby komory kraty hakowo - panelowej. Zakres działań inwestycyjnych zakłada rozbudowę istniejącej studni pompowni i przystosowanie jej do zamontowania kraty hakowo-panelowej.

Ścieki surowe dopływające kanałem do oczyszczalni podlegać będą wstępnemu oczyszczaniu ścieków. Proces możliwy będzie do wykonania dzięki zastosowaniu zestawu kraty hakowej zainstalowanej na istniejącym kanale dopływowym ścieków surowych w miejscu obecnie istniejącej pompowni. Zadaniem kraty hakowo-panelowej jest zatrzymanie większych zanieczyszczeń stałych w celu ochrony wirników pomp. Zatrzymane będą części stałe większe niż  $e > 3 \text{ mm}$ . Skratki zatrzymane na kracie przekazane będą do prasopłuczki gdzie będą przepłukane, prasowane i następnie magazynowane w pojemniku i wywożone na składowisko odpadów. Projektowana krata dzięki hermetyzacji oraz swoim cechom użytkowym nie stwarza uciążliwości eksploatacyjnych.

W obiekcie 1A zakłada się montaż:

- Kraty hakowo – panelowej,
- Prasopłuczka.

### **8.2. KONTENER KRATY HAKOWO-PANELOWEJ – OBIEKT 1B**

Obiekt służyć będzie jako „obudowa” komory kraty hakowo-panelowej. Zapewniał będzie prawidłowy przebieg wstępnego mechanicznego oczyszczania ścieków. W środku obiektu znajdował się będzie pojemnik, do którego odprowadzane będą skratki zatrzymane na kracie hakowo-panelowej.

Przewidywana powierzchnia zabudowy do 15 m<sup>2</sup>.

### **8.3. POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH - OBIEKT 1**

Następnie ścieki dopływać będą do projektowanej pompowni ścieków surowych. Zbiornik pompowni wyposażony w pompy zatapialne zainstalowane na prowadnicach wraz z oddzielnym rurociągiem tłocznym. Armatura odcinająca i zawory zwrotne zainstalowano w komorze pompowni. W zakres realizacyjny pompowni wchodzi:

Zbiornik pompowni w postaci studni żelbetowej o średnicy dn=1500 mm i h=4,5 m

Z włazem ze stali nierdzewnej 80x80 cm

Wypożyczenie technologiczne 1 kpl.

- Pompa zatapialna ścieków 2 szt.
- Wyłącznik pływakowy 2 szt.
- Sonda radarowa poziomu 1 szt.
- Pomost obsługi 1 kpl.
- Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych 1 kpl.

#### **8.4. BUDYNEK SOCJALNO-TECHNICZNY (ROZBUDOWA) – OBIEKT 2**

Na terenie oczyszczalni przewiduje się **rozbudowę** istniejącego budynku socjalno – technicznego – obiekt nr 2. Budynek posiada konstrukcję murowaną. W budynku o konstrukcji murowanej są pomieszczenia: socjalne oraz sanitarne.

Przewiduje się rozbudowę budynku socjalno-technicznego poprzez wykonanie pomieszczenia dmuchaw o powierzchni do 15 m<sup>2</sup> i wymiarach do 5m x 3,5m, służącego jako miejsce montażu dmuchaw – obiekt 2A. oraz wykonanie wiaty lub kontenera na przyczepę na osad odwodniony o powierzchni do 25 m<sup>2</sup> i wymiarach do 7,5m x 3,5m - obiekt nr 7. W budynku socjalno-technicznym należy wyburzyć ścianę pomiędzy projektowanym pomieszczeniem dmuchaw, a pomieszczeniem technologicznym.

Ponadto w istniejącym budynku należy wykonać pracę polegającą na wykonaniu układu wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej. Wykonanie niezbędnej infrastruktury technicznej, towarzyszącej, uzupełniającej wraz z niezbędnym uzbrojeniem, należy wykonać uzupełnienie ubytków i malowanie pomieszczeń jak i budynku na zewnątrz.

#### **8.5. BUDYNEK SOCJALNO-TECHNICZNY- POMIESZCZENIE DMUCHAW (PROJEKTOWANE) – OBIEKT 2A**

W ramach realizacji zadania przewiduje się wykonanie rozbudowy budynku socjalno-technicznego poprzez wykonanie pomieszczenia dmuchaw o powierzchni do 15m<sup>2</sup> i wymiarach do 5m x 3,5m. Pomieszczenie służyć będzie do montażu dmuchaw, które zapewnią będą prawidłowy sposób prowadzenia przebiegu procesów oczyszczania ścieków. Obiekt należy wyposażać w niezbędną infrastrukturę techniczną, towarzyszącą, uzupełniającą wraz z niezbędnym uzbrojeniem.

W obiekcie zamontować dwie dmuchawy – nowe, pracujące kaskadowo o sterowaniu tlenomierzem zainstalowanym w reaktorze. Dmuchawy winny być wyposażone w falowniki. Dmuchawy należy dobrać w sposób: jedna dmuchawa na reaktor oraz dodatkowo jedna dmuchawa zapasowa, W budynku zamontowane będą dwie dmuchawy istniejące po remoncie zasilające oddzielnie zbiorniki stabilizacji osadu 9 1 dmuchawa na zbiornik)

#### **8.6. REAKTOR BIOLOGICZNY – I - CIĄG TECHNOLOGICZNY DO REMONTU – OBIEKT 3A**

W istniejącym reaktorze biologicznym przewiduje się wymianę układu napowietrzającego. Prognozuje się wykonanie napowietrzania w formie dysków lub płyty napowietrzającej lub rur napowietrzających. Dodatkowo zadanie obejmuje wymianę rurociągów/ przewodów doprowadzających powietrze. W ramach remontu wykonać należy czyszczenie konstrukcji, uzupełnienie ubytków, zabezpieczenie antykorozyjne zbiornika od środka, oraz innych powierzchni betonowych środkami ograniczającymi korozję. Dokonać wymiany zużytych elementów.

**Na czas wykonywania prac remontowych reaktora, wykonawca powinien zapewnić tymczasową instalację oczyszczania ścieków. Wykonawca winien zabezpieczyć utylizację wszelkiego rodzaju odpadów i osadów jakie powstaną, w związku z prowadzonymi pracami remontowymi.**

Ruszt napowietrzający zasilany z dwóch dmuchaw – nowych, pracujących kaskadowo o sterowaniu tlenomierzem zainstalowanym w reaktorze. Dmuchawy winny być wyposażone w falowniki. Dmuchawy należy dobrać w sposób: jedna dmuchawa na reaktor oraz dodatkowo jedna dmuchawa zapasowa.

Wewnątrz reaktora zamontowany zostanie piaskownik wirowy w formie studni żelbetowej o średnicy wewnętrznej  $D=1500\text{mm}$ . Ścieki następnie trafią będą do reaktora. Piasek z piaskownika wydobywany będzie za pomocą pompy pulpy do płuczki piasku, skąd trafią będą do pojemnika o pojemności 120l.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
✓ Ruszt napowietrzający z instalacją powietrza	1 szt.
✓ Dmuchawy do napowietrzania w systemie 1+1 rezerwa	2 szt.
✓ Studnia $d=1500\text{ mm}$ – piaskownik ze skosami	1 szt.
✓ Pompa pulpy piaskowej	1 szt.
✓ Płuczka, separator piasku	1 szt.
✓ Rozdzielnica serwisowa	1 kpl.

Obiekt wyposażony zostanie w niezbędną infrastrukturę techniczną, towarzyszącą, uzupełniającą.

#### **8.7. PUNKT ZLEWNY – BUDYNEK (PROJEKTOWANY) - OBIEKT 4**

Projektuje się punkt zlewny o wymiarach w planie do  $3,0\text{m}\times 3,0\text{m}$ . Budynek zlokalizowany jest w sąsiedztwie tacy najazdowej punktu zlewnego. Znajdować się w nim będą urządzenia niezbędne do obsługi punktu zlewnego (zawory, przepływomierz i rejestrator pomiaru ilości ścieków). Budynek wyposażony zostanie w niezbędną infrastrukturę techniczną, towarzyszącą, uzupełniającą.

Punkt zlewny odpowiedzialny będzie za przyjmowanie nieczystości płynnych dowożonych taborem asenizacyjnym z przydomowych, bezodpływowych zbiorników.

Dodatkowo dowożony będzie osad nadmierny z oczyszczalni ścieków w Krzętowie.

Stacja poprzez rejestrację i kontrolę zrzutów usprawnia przyjmowanie ścieków dowożonych, zabezpieczając równocześnie oczyszczalnię przed zniszczeniem. Stacja pozwala na identyfikowanie dostawców przez wprowadzenie danych oraz uniemożliwia zrzut ścieków przez osoby nieuprawnione. Na rurociągu grawitacyjnym ścieków dowożonych zainstalowany będzie elektromagnetyczny przepływomierz ścieków dowożonych.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
✓ Separator zanieczyszczeń stałych	1 szt.
✓ Krata o prześwicie $e<15\text{mm}$	1 szt.
✓ Szybkozłącze do podłączenia wozu	1 szt.
✓ Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym	1 szt.
✓ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego	1 szt.
✓ Zasuwa nożowa z siłownikiem	2 szt.

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

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
✓ Szafka elektryczno – sterownicza	1 kpl.

W punkcie zlewnym prowadzony będzie pomiar :

- pH,
- przewodności,
- objętości ścieków

#### **8.8. PUNKT ZLEWNY – TACA NAJAZDOWA (PROJEKTOWANA)- OBIEKT 4A**

W ciągu dojazdu wewnętrznego, przy punkcie zlewnym do odbierania nieczystości z wozów asenizacyjnych projektuje się prostokątną tacę najazdową – plac postojowy o wymiarach do 7,0×4,0m

Powierzchnia zabudowy do 30m<sup>2</sup>.

#### **8.9. PUNKT ZLEWNY – SEPARATOR (PROJEKTOWANY) - OBIEKT 4B**

Zadaniem separatora będzie wychwycenie zanieczyszczeń stałych. Zlokalizowany będzie przy punkcie zlewnym.

#### **8.10. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (PROJEKTOWANY) – OBIEKT 5A**

Ścieki z punktu zlewnego dopływają grawitacyjnie do zbiorników uśredniających. W celu minimalizacji odorów zbiorniki wyposażone w układ napowietrzania.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>2 szt.</u>
➤ Wymiary	D = do 2,5m
➤ Głębokość czynna	h = do 3,0 m
➤ Pojemność robocza	V = ok. 14 m <sup>3</sup>
➤ Kominiek wentylacyjny F110	1 szt
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
• Układ napowietrzania	2 kpl.,
• Dmuchaw istniejąca wyremontowana	1 kpl.
• Pompa czasowa z sondą radarową	1 szt.
• Rozdzielnica serwisowa	1 kpl.
• Uchwyt do podnośnika do wyciągania pompy	1 szt.

#### **8.11. ZBIORNIK OSADU (REMONT) – OBIEKT 6**

Osad nadmierny z reaktora biologicznego oraz osad nadmierny dowożony doprowadzany będzie do istniejącego zbiornika osadu, z którego będzie odbierany do zagęszczania mechanicznego pompą. Zbiornik wyposażony będzie w układ napowietrzania oraz odprowadzania wód nadosadowych.

<u>Parametry techniczne istniejącego zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	D × H = 2,5 m × 4,0 m
– Maksymalna wysokość robocza	h = 3,5 m
– Maksymalna pojemność robocza	V = ok. 17 m <sup>3</sup>

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
• Układ napowietrzania	1 kpl.
• Sonda pomiarowa poziomu	1 szt.
• Dekanter do spustu wód nadosadowych	1 kpl.
• Wyremontowana istniejąca dmuchawa	1 kpl.

Osad nadmierny pompowany jest pompą mamutową do zbiorników osadu, w sposób naprzemienny. Zbiornik napełniony osadem pracuje jako zbiornik stabilizacji osadu, gdzie osad jest natleniany.

Istniejący zbiornik należy wyposażyć w nowy ruszt napowietrzający, nową instalację do prowadzenia powietrza. Powietrze tłoczone jest z istniejących dmuchaw, które należy wyremontować.

Zbiorniki wyposażone w sondy pomiarowe, dekantery spustowe. Spust wód nadosadowych odbywał się będzie w sposób ręczny.

Osad ustabilizowany podawany będzie procesowi odwodnienia na nowo zainstalowanej prasie śrubowej. Osad odwodniony gromadzony będzie w pojemniku na osad odwodniony, skąd przez wyspecjalizowane firmy zabierany będzie w celu utylizacji/ składowaniu przez wyspecjalizowane firmy, bądź po spełnieniu wymogów prawnych, przekazywany będzie do rolniczego zagospodarowania jako nawóz.

#### **8.12. WIATA NA PRZYCZEPĘ LUB KONTENER NA OSAD ODWODNIONY (PROJEKTOWANY) – OBIEKT 7**

W celu magazynowania osadu odwodnionego, przewiduje się wykorzystanie wiaty magazynowej, w której czasowo składowane będą osady. W wiacie przewidziano miejsce do ustawienia przyczepy na osad lub kontenera.

#### **8.13. ZBIORNIK OSADU DOCELOWO MAGAZYN DEZINTEGRATU (PROJEKTOWANY) – OBIEKT 10**

Osad nadmierny doprowadzany będzie do zbiornika osadu, z którego będzie odbierany do zagęszczania mechanicznego pompą. Zbiornik wyposażony będzie w układ napowietrzania oraz odprowadzania wód nad osadowych.

Docelowo osad nadmierny zagęszczony mechanicznie podawany będzie pompą do zbiornika magazynu dezintegratu, gdzie będzie napowietrzany w celu eliminacji powstawania odorów i cyklicznie podawany do Higienizatora.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	1 szt.
– Wymiary	$D \times H = 2,5 \text{ m} \times 4,0 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 3,5 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = \text{ok. } 17 \text{ m}^3$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
• Układ napowietrzania	1 kpl.

**Program Funkcjonalno- Użytkowy – oczyszczalnia ścieków w Wielgomłynach, gm. Wielgomłyny**

- |                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| • Sonda pomiarowa pozioma             | 1 szt. |
| • Dekanter do spustu wód nadosadowych | 1 kpl. |
| • Wyremontowana istniejąca dmuchawa   | 1 kpl. |
| • Rozdzielnica serwisowa              | 1 kpl. |

Osad nadmierny pompowany jest pompą mamutową do zbiorników osadu w sposób naprzemienny. Zbiornik napelnięty osadem pracuje jako zbiornik stabilizacji osadu, gdzie osad jest natleniany.

Zbiorniki wyposażone w sondy pomiarowe, dekantery spustowe. Spust wód nadosadowych odbywał się będzie w sposób ręczny.

Osad ustabilizowany podawany będzie procesowi odwodnienia na nowo zainstalowanej prasie śrubowej. Osad odwodniony gromadzony będzie w pojemniku na osad odwodniony, skąd przez wyspecjalizowane firmy zabierany będzie w celu utylizacji/ składowaniu przez wyspecjalizowane firmy, bądź po spełnieniu wymogów prawnych, przekazywany będzie do rolniczego zagospodarowania jako nawóz.

Do zagęszczania osadu nadmiernego i odwadniania osadu po procesie wykorzystano prasę śrubową – talerzową uzyskującą maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu, która znajdować się będzie w budynku socjalno technicznym dla Etapu I a w etapie II przeniesiona zostanie do budynku mechanicznego odwadniania.

Osad odwodniony odbierany będzie przenośnikiem śrubowym do przyczepy usytuowanej pod wiatą magazynową i wywożony do zagospodarowania.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
✓ Prasa śrubowa	1 szt.
• Czas pracy urządzenia	5 dni w tygodniu
• Ilość głowic odwadniających „180”	i = 1 szt.
• Ilość głowic zagęszczających	i = 1 szt.
• Moc zainstalowana prasy „180”	
✓ Układ osadu nadmiernego z pompą	1 szt.
✓ Układ osadu zagęszczonego z pompą	1 szt.
✓ Układ osadu do odwadniania z pompą	1 szt.
✓ Stacja przygotowania i dozowania flokulantu	1 kpl.
• Zbiornik do przygotowania flokulantu V =1 m <sup>3</sup>	2 szt.
• Mieszadło szybkoobrotowe	1 szt.
✓ Pompa dozująca flokulant	1 szt.
✚ Układ kondycjonowania osadu	1 szt.
✚ Pompka dozująca koagulant	1 szt.
✚ Szafka elektryczna – sterownicza	1 kpl.

## **8.14. STUDNIA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (REMONT)**

. W ramach remontu wykonać należy czyszczenie konstrukcji, uzupełnienie ubytków, zabezpieczenie antykorozyjne zbiornika od środka, oraz innych powierzchni betonowych środkami ograniczającymi korozję. Dokonać wymiany zużytych elementów.

## **8.15. INNE ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA**

**Przewiduje się realizację:**

- ogrodzenia oczyszczalni,
- wymianę elementów zużytych, lub remont,
- studni kanalizacyjnych,
- sieci międzyobiektowych,
- infrastruktury towarzyszącej,
- infrastruktury technicznej,
- infrastruktury uzupełniającej,
- uzbrojenia podziemnego,
- ogrodzenie oczyszczalni z montażem bramy automatycznej, sterowanej elektrycznie,
- małą architekturę,
- obsiew trawników,
- nasadzenia drzew – 60 szt. – wysokość sadzonek 1-2m, 20szt. drzewa liściaste, 40 szt., rośliny iglaste.

## **9. OPIS ROZWIĄZAŃ – ETAP II – PROJEKTUJ**

### **9.1. HIGIENIZATOR DŁUGOTRWAŁY "HD" (PROJEKTOWANY) - OBIEKT 11**

Zbiornik Higienizatora długotrwałego o parametrach poniżej wykonany z betonu lub stali zabezpieczonej przez korozją, przykryty stopem, wyposażony we włazy otwór techniczne. Ze względu na utrzymanie temperatury procesu, zbiornik będzie dodatkowo ocieplony.

Nadmiar powietrza złowonnego z Higienizatora długotrwałego odprowadzany będzie rurociągiem powietrza do układu dezodoryzacji. Osad (produkt) z procesie odprowadzany będzie grawitacyjnie do zbiornika magazynowego produktu.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	D × H = 3,2 m × 8,5 m
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
➤ Układ napowietrzania	1 kpl.
➤ Czujnik do pomiaru temperatury	1 kpl.
➤ Sonda radarowa poziomu	1 szt.
➤ Układ odprowadzania produktu	1 szt.
○ Zasuwa nożowa z napędem	1 szt.
➤ Adsorber kanałowy	1 kpl.



## **9.2. MAGAZYN PRODUKTU "MP" (PROJEKTOWANY) OBIEKT 12**

Osad po procesie auto-termicznej stabilizacji i higienizacji magazynowany będzie w zbiorniku produktu w postaci płynnej a następnie podawany do odwodnienia lub wywożony w postaci płynnej do zagospodarowania rolniczego.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	$D \times H = 3,0 \text{ m} \times 4,0 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 3,5 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = \text{ok. } 20 \text{ m}^3$

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
• Mieszadło zatapialne średnio-obrotowe	1 szt.
• Wyłącznik pływakowy (awaryjnie)	2 szt.
• System do odbioru osadu	1 kpl.

## **9.3. BUDYNEK GOSPODARKI OSADOWEJ OBIEKT-13**

**Budynek gospodarki osadowej** – projektowany jest nowy budynek o powierzchni zabudowy ok. 120 m<sup>2</sup> wykonany w konstrukcji murowanej. W budynku wydzielone zostanie pomieszczenie dla instalacji technologicznej do mechanicznego odwadniania i zagęszczania osadu, pomieszczenie dla procesu przeróbki osadu. Do pomieszczeń technologicznych zostanie doprowadzona instalacja wodociągowa oraz elektryczna oraz pomieszczenia wyposażone będą w instalację wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej.

## **9.4. POMIESZCZENIE RSO (PROJEKTOWANY) OBIEKT-13A**

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

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
✓ Generator tlenu	1 kpl.
– Sprężarka powietrza	1 szt.
– Zbiornik sprężonego powietrza	1 szt.
– Zbiornik sprężonego tlenu	1 szt.
✓ Pompa cyrkulacyjna	1 szt.
– Pompa przystosowana do pracy w osadzie	
✓ Kontaktor tlenowy	1 kpl.
• Sonda do pomiaru tlenu	1 kpl.
• Sonda do pomiaru potencjału redox	1 kpl.

### ***Program Funkcjonalno- Użytkowy – oczyszczalnia ścieków w Wielgomłynach, gm. Wielgomłyny***

---

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

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	1 kpl.
• Układ dystrybucji powietrza	1 kpl.
○ Odprowadzenie kondensatu	1 szt.
○ Kłapa dla układu z napędem	2 szt.
• Dmuchawa rotacyjna	1 szt.

Dla zabezpieczenie rozbiór powietrza oraz w celu chłodzenia zainstalowanych urządzeń, wymagane będzie wyposażenie pomieszczenia w wentylator wyciągowy. Zakładano, iż układ pracować będzie w sytuacji nadmiaru ciepła w okresie letnim. Sterowanie wentylacją wywiewną na podstawie czujnika temperatury zainstalowanym w pomieszczeniu

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	1 kpl.
• Wentylator wyciągowy	1 szt.

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

#### **9.5. POMIESZCZENIE ODWADNIANIA (PROJEKTOWANE) OBIEKT-13B**

Do zagęszczania osadu nadmiernego i odwadniania osadu po procesie wykorzystano prasę śrubowo – talerzową uzyskującą maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu, która znajdować się będzie w budynku mechanicznego odwadniania.

Osad po procesie przeróbki osadu zatrzymany w magazynie produktu podawany jest pompą transportującą osad do odwodnienia. Osad odwodniony odbierany będzie przenośnikiem śrubowym do przyczepy usytuowanej pod wiatą magazynową i wywożony do zagospodarowania.

Zaadoptowana zostanie prasa istniejąca 9 patrz etap I )

#### **9.6. WIATA MAGAZYNOWA (PROJEKTOWANA) OBIEKT 15**

W celu karencyjnego magazynowania osadu odwodnionego, przewiduje się wykorzystanie wiaty magazynowej, w której czasowo składowane będą osady. Przewidziano magazynowanie osadu w okresie ok. 3 miesięcy, co jest wystarczające dla umożliwienia jego późniejszego zagospodarowania przyrodniczego.

<u>Parametry techniczne</u>	1 szt.
— Wysokość składowania	ok. 1,2 m - 1.5 m

## **10. OPIS PROCESU TECHNOLOGICZNEGO PRZERÓBKİ OSADU**

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

Odpady po procesie recyklingu muszą być ustabilizowane (niepodlegające procesowi dalszego rozkładu) oraz muszą spełniać określone wymagania pozwalające na ich przeznaczenie do dalszego użytku np. wykorzystanie rolnicze lub przyrodnicze. Problem sanitarny pojawia się również i wtedy, gdy produkt jest magazynowany przez dłuższy okres na przykład na tymczasowym składowisku, dochodzi wówczas do wtórnego zakażenia sanitarnego. W takim przypadku produkt nie spełnia wymagań sanitarnych i musi być ponownie zakwalifikowany do grupy odpadu.

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

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

Osady ściekowe posiadające zawartość suchej masy w zakresie 2,5 % – 6,0 % i zawartość części organicznej biologicznie rozkładalnej w zakresie 55 % – 90 % przed dozowaniem do Higienizatora Długotrwałego podawane są procesowi pozytywnej dezintegracji poprzez zastosowanie Dezintegratora Pozytywnego o przepływie ciągłym, gdzie następuje destrukcja błony biologicznej masy organicznej. Produkt dezintegracji – dezintegrat z Magazynu Dezintegratu podawany jest cyklicznie min. 1 raz na 24 godziny do Higienizatora Długotrwałego gdzie następuje procesu samowystarczalnej termicznie termofilowej tlenowej stabilizacji i zarazem higienizacji osadów ściekowych przy temperaturze procesu  $T > 55^{\circ}\text{C}$ . Warunki procesu są monitorowane i ustalone przy pomocy sondy do pomiaru tlenu ( $O_{P+R}$ ), temperatury ( $T_{P+R}$ ) oraz potencjału redox ( $R_{P+R}$ ).

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

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

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

### **10.1. Ilość osadu nadmiernego**

Osad nadmierny odprowadzany z biologicznego stopnia oczyszczalni ścieków oraz osad dowożony z oczyszczalni ścieków w Krzętowie będzie podawany do zagęszczenia mechanicznemu. Ilość osadu do nadmiernego do procesu przeróbki osadu wynosić będzie:

- *Etap projektowany:*  $M = 70 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę} + 55 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę} = 125 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$

### **10.2. Ilość osadu zagęszczonego**

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

- *Etap projektowany:*            *ok. 2,5 m<sup>3</sup>/dobę*

Założono zagęszczanie osadu nadmiernego przez 5 dni w tygodniu na jednej zmianie (6 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

- $Q_m = 125 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{dobę} \times 7 \text{ dni} / 5 \text{ dni} = 175 \text{ kg}_{\text{sm}} / 6 \text{ godzin} = \text{ok. } 30 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{h}$
- $Q_v = 30 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{h} : 0,8 \% = \text{ok. } 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$

### **10.3. Ilość osadu odwodnionego**

Do odwodnienia osadu po procesie wykorzystano urządzenie do mechanicznego zagęszczania charakteryzującego się prostą rozwiązaniem jak również ciągła praca urządzenia. Ilość osadu o odwodnieniu **ok. 22 – 28 % przyjęto 25 %** wynosić będzie:

- *Etap projektowany:*            *ok. 0,4 m<sup>3</sup>/dobę*

Założono zagęszczanie osadu nadmiernego przez 5 dni w tygodniu na jednej zmianie (6 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

- $Q_m = 80 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{dobę} \times 7 \text{ dni} / 5 \text{ dni} = 112 \text{ kg}_{\text{sm}} / 6 \text{ godzin} = \text{ok. } 20 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{h}$
- $Q_v = 20 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{h} : 3,3 \% = \text{ok. } 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$

## **11. OPIS SYSTEMU STEROWANIA**

### **11.1. Opis sposobu sterowania i automatyka**

Wszystkie czynności związane z eksploatacją są zautomatyzowane i nie wymagają stałego nadzoru. Czasy pracy takich urządzeń mechanicznych technologicznych są ściśle ustalone, a czynności przebiegają automatycznie. Wszystkie czynności sterownicze odbywają się poprzez sterownik przemysłowy. Zastosowany sterownik posiada moduł komunikacyjny umożliwiający przesyłanie informacji SMS.

Stany pracy/postoju/awarii urządzeń sygnalizowane będą w szafie sterowniczej. Świetlny zbiorczy sygnał alarmowy wyprowadzony będzie na zewnątrz budynku technicznego. Sygnalizacja awaryjna wszystkich urządzeń doprowadzona jest do sterownika, który poprzez łącze komunikacyjne SMS powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową lub sygnałem dźwiękowym.

#### **11.1.1. Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych**

- Sterowanie pracą zaworu odcinającego po prawidłowej identyfikacji dostawcy ścieków. Zamknięcie zaworu i wyłączenie wszystkich urządzeń technologicznych w zależności od sygnału z przepływomierza, braku przepływu ścieków i programu sterownika
- Sterowanie pompą ścieków dowożonych w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu
- Sterowanie pompą osadów ścieków dowożonych w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu. Praca pompy w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości ścieków dowożonych podawanych do reaktora biologicznego w ciągu dnia

- Napowietrzanie zbiornika uśredniającego, praca i postój układu napowietrzania sterowane pracą dmuchawy,
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce zakupionej u producenta dostawy technologii

#### **11.1.2. Pompownia ścieków surowych**

Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poprzez czujniki poziomu, które zainstalowane są w zbiorniku pompowni. Pompy pracują na przemian, czas pracy będzie optymalizowany poprzez program sterownika. W razie awarii jednej z pomp, do pracy jest włączana druga.

- Sterowanie pompą ścieków w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego lub czujnikami poziomu,
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w istniejącej szafce zakupionej u producenta dostawy technologii

#### **11.1.3. Usuwanie skratek i piasku**

Usuwanie skratek i piasku ze ścieków surowych oraz separacja piasku z pulpy piaskowej będzie automatyczna. Sterowanie pracą piaskownika poprzez program sterownika. Sito-piaskownik włączane do pracy będzie w zależności od pracy pomp w pompowni.

- Układ sterowniczy sita skratkowego w zależności od pracy pomp zatapialnych,
- Układ sterowniczy piaskownika poziomego w zależności od pracy sita skratkowego lub aktualnej ilości ścieków poprzez rejestrację przepływu z urządzenia,
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce.

#### **11.1.4. Reaktor biologiczny**

- Sonda tlenowa, wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia tlenu w reaktorze. Sterowanie pracą dmuchaw zasilających układ napowietrzania reaktora
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce.

Reaktory biologiczne wyposażone będą w nowoczesny system sterowania umożliwiającym prostą i ekonomiczną obsługę i eksploatację. Sterowanie pracą dmuchaw odbywa się w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze denitryfikacji/nitryfikacji reaktora mierzonej przy pomocy sondy tlenowej SO-01 oraz programu sterownika, przy pomocy wartości progowych tlenu O1, i O2 oraz czas cyklu pracy reaktora, Tryb 1 – niski poziom tlenu i Tryb 2 – wysoki poziom tlenu. Warunki tlenowe w poszczególnych trybach uzależnione są od składu ścieków dopływających do komory reaktora biologicznego.

Czas pracy poszczególnych dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane realizowane są przez program modułowych sterowników przemysłowych. System sterowania procesu optymalizuje czas pracy dmuchaw w celu równomiernego ich zużycia. Zastosowanie układu napowietrzanie / mieszanie i sterownia jego pracą pozwala na prowadzenie procesu denitryfikacji / nitryfikacji i utrzymania w komorze warunków niedotlenionych bez stosowania mieszadeł zatapialnych.

#### **11.1.5. Pomieszczenie dmuchaw**

Ze względu na stosowaną technologię, czas zatrzymania ścieków w reaktorze wynosi ok. dwóch dni. W związku z tym zapotrzebowanie na tlen w ciągu doby nie będzie wykazywać większych nierównomierności.

1. Poziom sterowania na podstawie aktualnego stężenia tlenu w komorze nityfikacji/denitryfikacji. W czasie rozruchu technologicznego ustawione będą dwie wartości progowe tlenu oraz czas cyklu pracy reaktora przy ustalonych przy określonych warunkach tlenowych. Czas pracy dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane są przez sterownik przemysłowy.
2. Poziom sterowania w razie awarii sondy tlenowej przy pomocy zegara czasowego. Program pracy ustalony będzie w trakcie rozruchu oczyszczalni i może być dostosowany do aktualnych potrzeb.

Wydajność pomp powietrznych regulowana jest za pomocą zaworu powietrza. Ilość powietrza dostarczanego do pomp jest ściśle związana z wydajnością pomp. Włączenie i wyłączanie pomp sterowane będzie poprzez program sterownika za pomocą zaworu elektromagnetycznego. Pompa powietrzna recyrkulacji zewnętrznej pracować będzie całą dobę. Pompa mamutowa odprowadzająca osad nadmierny włączana będzie w czasie ustalonym w programie sterownika. W trakcie rozruchu technologicznego oczyszczalni zostanie ustalona wydajność pomp oraz dostosowany do potrzeb program sterownika przemysłowego.

- Sterowanie pracą dmuchaw w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze reaktora biologicznego – sterowanie NaMI. Wyjście analogowe przetwornika
- Proces nityfikacji/denitryfikacji sterowany programem czasowym oraz podwójnym progiem utrzymywanego stężenia w komorze reaktora – system NaMI. Praca dmuchaw naprzemienna, optymalizacja czasu pracy urządzeń
- Praca układu pompowego odprowadzenia zawiesiny separatora zawiesiny łatwo opadającej sterowana programem czasowym sterownika – zawór.
- Praca układu pompowego odprowadzania osadu nadmiernego sterowana programem czasowym sterownika - zawór
- Praca układu pompowego odprowadzania części pływających z powierzchni osadnikasterowana programem czasowym sterownika - zawór
- Praca układu mieszania selektorów sprężonym powietrzem sterowana programem czasowym sterownika - zawór
- Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych - przepływomierz elektromagnetyczny z wyjściem analogowym i cyfrowym, sygnały przesyłane do sterownika centralnego. Przetworzenie danych w sterowniku, możliwość odczytu aktualnej ilości ścieków, ilości ścieków z ostatnich 2 dniach oraz sumaryczna ilość ścieków
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce zakupionej u dostawcy kompletnej technologii oczyszczania ścieków.

**11.1.6. Układ napowietrzania osadu**

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

**11.1.7. Proces higienizacji osadu**

- Układ pompowy podawania osadu zagęszczonego pompą wg. programu sterowania. Czas pracy pompy w zależności od dobowej ilości osadu podawanego procesowy regulowany przy pomocy czujnika poziomu. Pojemność czynna higienizatora dostosowana do aktualnego obciążenia oczyszczalni ścieków
- Układ grawitacyjny odprowadzania produktu poprzez zasuwę nożową wg. ustalonego programu sterowania procesem. Ilość odprowadzonego produktu w zależności od dobowej ilości osadu podawanego procesowy regulowany przy pomocy czujnika poziomu.
- Układ mieszania reaktora przy pomocy mieszadła wg. ustalonego programu sterowania procesem. Postój mieszadła w czasie napełnienia i odprowadzania osadu z reaktora.
- Praca generatora tlenu z zależności od zapotrzebowania tlenu w reaktorze higienizatora na podstawie wskazań sondy pomiarowej tlenu oraz na podstawie wskazań czujnika temperatury procesu. Temperatura procesu mierzona będzie na recyrkulacji osadu (wyprowadzenie sygnału z czujnika tlenu).
- Stopień recyrkulacji wewnętrznej osadu przy pomocy pompy z zależności od zapotrzebowania tlenu w reaktorze higienizatora na podstawie wskazań sondy pomiarowej tlenu. oraz czujnika temperatury w higienizatorze. Postój pompy cyrkulacyjnej w czasie napełnienia i odprowadzania osadu z reaktora.
- Awaria układu generatora tlenu powodować będzie automatyczne włączenie awaryjnego układu napowietrzania higienizatora poprzez otwarcie kłapy powietrza. Sterowanie dostarczonym powietrzem na podstawie czujnika potencjału redox.
- Praca układu wentylacji mechanicznej (wentylatora wyciągowego) na podstawie czujnika temperatury w pomieszczeniu. Praca wentylatora w ustalonym zakresie temperatur.
- Sterowanie i zasilanie urządzeń higienizacji osadu umieszczone w szafie elektryczno – sterowniczej zakupionej u dostawcy technologii

**11.1.8. Stacja odwadniania osadu**

Odwadnianie osadu na urządzeniu będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu odwadniania i przygotowania flokulantu. Właściwy proces odwadniania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

- Zasilanie elektryczne urządzeń gospodarki osadowej, szafka elektryczno sterownicza dostarczona wraz z urządzeniami zakupioną u dostawcy urządzeń,

- Układ pompy dozującej osad nadmierny– sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Stacja flokulantu, układ pompy dozującej flokulant– sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Układ pompy dozującej produkt– sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
- Układ pompy dozującej koagulant– sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
- Układ odbioru osadu odwodnionego– sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia.

#### **11.2. Wytyczne dla systemu alarmowego**

- Oczyszczalnia wyposażona w system monitoringu i wizualizacji pracą podstawowych urządzeń technologicznych
- Stany alarmowe z oczyszczalni – awaryjna wartość tlenu, awaria pompowni, awaria dmuchaw itp. przesyłane są przy pomocy systemu SMS do eksploatatora oczyszczalni
- Oczyszczalnia wyposażona w system świetlnej sygnalizacji alarmów oraz każde urządzenie technologiczne wyposażone jest w sygnalizację świetlną stanu pracy lub awarii

#### **11.3. Wytyczne dla systemu monitoringu i wizualizacji**

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

Wizualizacja komputerowa będzie realizowana na stanowisku operatorskim zlokalizowanym w budynku oczyszczalni. Stacja operatorska będzie się składała z:

- biurka i krzesła biurowego
- komputera i systemu operacyjnego (jak w specyfikacji)
- monitora (jak w specyfikacji)
- drukarki (jak w specyfikacji)
- UPS-a (jak w specyfikacji)
- systemu SCADA

Wszystkie informacje o pracy urządzeń (praca, awaria), oraz mierzone wartości analogowe procesu oczyszczania ścieków będą przekazywane, rejestrowane na komputerze i przedstawiane na wizualizacji w postaci kolorowych



kontrolę, liczbowej i wykresów. Wizualizacja powinna tworzyć raporty dobowe, miesięczne i 7 –dniowe ilości ścieków.

Dla potrzeb wizualizacji proponuje się wykonanie następujących ekranów:

- strona główna
- schemat technologiczny
- reaktory
- dmuchawy
- pompownia
- zawory i klapy
- wykresy
- alarmy

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

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

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

- wykresów
- alarmów bieżących i historii

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

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

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

## **12. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE**

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki socjalno-bytowe o pH = 6,8 - 7,8. W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki stanowić będą złożone środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Z tego powodu projektuje się wykonanie wszystkich instalacji technologicznych z materiałów sztucznych tj. z PE, PVC, żywica poliestrowa. Wszystkie metalowe części znajdujące się pod powierzchnią wody oraz w reaktorze (śruby, mocowania, uchwyty rurociągów) wykonane są ze stali nierdzewnej.

## **13. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH**

### **13.1. Pompy zatapialne odśrodkowe**

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

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

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

Pompy zatapialne powinny spełniać następujące wymagania:

- Agregaty pompowe i kable zasilająco-sterownicze współpracujące z falownikiem (tam gdzie określono to w dokumentacji) powinny być przystosowane do regulacji parametrów za pomocą przemienników częstotliwości.
- Wirniki pomp powinny być wykonane z materiału odpowiadającego przeznaczeniu pompy i odpowiednie do tłoczonego medium.
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte, samooczyszczające się, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności.
- Pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej, opuszczaną po dwóch przewodnicach rurowych ze stali nierdzewnej min.EN1.4301 (AISI 304);
- Obudowa silnika winna być wykonana z żeliwa szarego klasy min EN-GJL-250 i zabezpieczona antykorozyjnie
- Wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego zblokowanego uszczelnienia mechanicznego
- Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika.
- Punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi danymi projektowymi.
- Kable zasilające pomp winny być odpowiedniej długości. Sztukowanie kabli zasilających pomp jest niedopuszczalne.
- Wprowadzenie kabli zasilających do silnika powinno być zalane zalewą zapewniającą całkowitą ochronę silnika przed przedostaniem się wilgoci do jego wnętrza.

- Dostarczone pompy powinny posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

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

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

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

### **13.2. Krata hakowo-panelowa**

Urządzenie powinno zapewniać separację części stałych z przepływających ścieków.. Ścieki pozbawione skrutek kierowane będą na dalsze stopnie oczyszczania. Usuwanie skrutek odbywać się będzie na całej szerokości urządzenia przez zsyp do praso-płuczki.

Wyposażenie/cechy urządzenia:

- konstrukcja ramowa, z otworami o określonym prześwicie,
- ruchomy zgarniacz skrutek,
- hermetyczne
- zestaw napędowy,
- konstrukcja sita ze stali nierdzewnej EN 1.4301,
- króciec napowietrzająco-odpowietrzający urządzenie,
- hermetyzacja procesu usuwania zanieczyszczeń stałych,

Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów i ochrony:

- wszystkie elementy instalacji mające kontakt ze ściekami / skratkami muszą zostać wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301 lub równoważnej,
- powierzchniowa obróbka stali nierdzewnej – trawienie w kąpeli kwaśnej oraz piaskowanie zakończone pasywacją powłok stalowych,
- posiadanie serwisu na terenie Polski,

### **13.3. Piaskownik wirowy**

Urządzenie powinno zapewnić separację i transport piasku z przepływających ścieków. Ścieki napływać będą do piaskownika, gdzie nastąpi separacja piasku. Zgromadzony na dnie piasek poddawany będzie za pomocą poziomego

wałowego wykonanego ze stali nierdzewnej podajnika ślimakowego do wyposażonej w układ wzruszania pulpy piaskowej, komory z zamontowaną pompą piasku. Nie dopuszcza się stosowania przenośników bez wałowych. Gromadzony materiał usuwany będzie z urządzenia za pomocą pompy lub przenośnika śrubowego, który transportuje na zewnątrz urządzenia odseparowany piasek. W zakres dostawy powinien również wchodzić orurowanie wraz z króćcami serwisowymi o długości zgodnej z zapisami dokumentacji rysunkowej. Piaskownik powinien posiadać górne, otwieralne kłapy rewizyjne. Ze względów jakościowych (odpowiednie spasowanie urządzeń + jednolity wygląd) piaskownik powinien być dostarczony w komplecie z sitem oraz praso-płuczką.

Wyposażenie/cechy urządzenia:

- komora piaskownika wykonana ze stali nierdzewnej EN 1.4301,
- przenośnik wałowy, wyłożony trudnościeralnym tworzywem sztuczny
- wszystkie elementy instalacji mające kontakt ze ściekami / skratkami muszą zostać wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301 lub tworzywa sztucznego,
- powierzchniowa obróbka stali nierdzewnej – trawienie w kąpeli kwaśnej oraz piaskowanie zakończone pasywacją powłok stalowych,
- wyłożenie wewnętrzne transportera ślimakowego – zastosowanie trudnościeralnego tworzywa sztucznego,
- posiadanie serwisu na terenie Polski,

#### **13.4. Dmuchawy**

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

Całość winna być zamontowana na płycie nośnej zaopatrzonej w pochłaniacze wibracji, np. stopy antywibracyjne. Elementy bezpośrednio łączące się ze sobą - dmuchawa i silnik winny być ustawione w pozycji osiowej. Rama nośna całego układu winna być wyposażona w uchwyty do podnoszenia całego zespołu dmuchawy (dmuchawa/silnik/rama).

Każda dmuchawa winna być wyposażona w następujące elementy:

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

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

### **13.5. Sprężarki śrubowe**

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

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

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

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

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

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

### **13.6. Prasa do odwadniania i zagęszczania osadu**

Prasa śrubowa służy do mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu

Do zagęszczania i odwodnienia osadu przewiduje się zastosowanie prasy śrubowej uzyskującą maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu..

Urządzenie powinno odwadniać osad nadmierny wraz z zawiesiną. Osad odwodniony powinien być automatycznie transportowany na przyczepę lub do pojemnika osadu odwodnionego. Wymagany minimalny stopień odwodnienia po prasie 25% s.m.

- Prasa zagęszczająco – odwadniająca powinna być w całości w wykonaniu ze stali nierdzewnej
- Możliwość współpracy z instalacją kondycjonowania osadów w celu podwyższenia zawartości suchej masy osadu odwodnionego oraz zmniejszenie zużycia flokulantu

- Zabezpieczenie możliwości odwodnienia osadu w przypadku awarii poprzez zwiększenie wydajności drugiej głowicy odwadniającej
- Prasa nie wymaga płukania w trakcie pracy, brak zużycia wody płuczającej
- Praca prasy nie wymaga doprowadzenia sprężonego powietrza
- Napęd przekazywany za pomocą przekładni planetarnych typu R
- Płynna regulacja wszystkich napędów prasy za pomocą falowników
- Łożyska w wersji kwasoodpornej, samonastawne kulowe, z automatycznym systemem smarowania z zapasem smaru na co najmniej 12 miesięcy
- Wały ślimaków o zmiennej średnicy rdzenia, zwiększającej się do wylotu i zmiennym skoku ślimaka w wykonaniu ze stali nierdzewnej,
- W prasie brak elementów wymiennych szybkozużywających się
- Wszystkie elementy prasy wytrawiane w kąpeli kwaśnej. Rama prasy oraz flokulator w celu podwyższenia odporności na czynniki korozyjne dodatkowo poddana procesowi szkiełkowania.
- Prasa powinna być wyposażona jest w osłony boczne oraz osłony wszelkich części ruchomych zgodnie z wymogami bezpieczeństwa, osłony prasy zdejmowane ze stali nierdzewnej polerowanej
- Pompa osadowa śrubowa osadu oraz pompa dozująca flokulant powinna być o płynnej regulacji wydatku za pomocą falownika
- Urządzenie przystosowane do pracy ciągłej 24/24 h.

Prasa wyposażona we flokulator o parametrach jak niżej

- Flokulator dwukomorowy, wykonanie co najmniej stal nierdzewna AISI304, w komorze flokulatora sonda do stałego pomiaru poziomu osadu, sygnał 4-20 mA zabezpieczająca przed przelaniem się osadu, oba napędy flokulatora regulowane w sposób płynny każdy oddzielnym falownikiem, mieszadła obustronnie łożyskowane, łożyska niekorodujące, obroty mieszadła drugiej komory regulowane w sposób płynny,
- flokulator dwukomorowy wyposażony w układ separacji wstępnej osadu pozwalający na zagęszczanie wstępne osadu w sposób - osad uwodniony o gęstości 0,5 - 2% s.m.o. należy zagęścić do wartości 5%-7% s.m.o. przed wlotem do prasy,
- czystość odcieku z flokulatora dwukomorowego jak dla prasy ślimakowo-talerzowej,
- zużycie wody płuczającej dla flokulatora dwukomorowego nie więcej niż 80-100 dm<sup>3</sup>/h
- flokulator wyposażony w transparentne uchylne rewizje umożliwiające na bieżąco obserwację procesu flokulacji.

### **13.7. Automatyczna stacja przygotowania flokulantu**

- Wymaga się zastosowanie stacji automatycznej dwu-zbiornikowej o pojemności co najmniej 650 dm<sup>3</sup>.
- Wymaga się aby stacja działała w pełni automatycznie w przypadku emulsji z możliwością pracy ręcznej na proszku.
- Poniżej minimalne wymagania dotyczące wyposażenia stacji.

- Zbiornik dwukomorowy w wykonaniu z AISI304 o pojemności co najmniej 650 dm<sup>3</sup>.
- Mieszadło w wykonaniu nierdzewnym o mocy zainstalowanej nie większej niż 0,25kW.
- Układ dozowania wody o przepustowości 1,6 m<sup>3</sup>/h wyposażony co najmniej w:
  - elektrozawór, zawór odcinający, zasuwę regulacyjną ręczną, filtr skośny, reduktor ciśnienia, rotametr, czujnik ciśnienia, czujnik poziomu polielektrolitu, (cała powyższa armatura w wykonaniu nierdzewnym co najmniej ze stali AISI304), wodomierz impulsowy układ dozowania emulsji w postaci pompy nurnikowej lub pompy ślimakowej o wydajności nie mniejszej niż 16 dm<sup>3</sup>/h regulowanej za pomocą wariatora lub falownika moc silnika do 0,37 kW.

### **13.8. Pompy śrubowe**

Pompy śrubowe do osadów powinny spełniać następujące wymagania:

Pompy winny być dostarczone wraz z silnikiem, reduktorem, sprzęgłem, podstawą pod pompę i silnik, oraz z niezbędnymi osłonami.

Konstrukcja pompy i rodzaj stosowanego elastomeru winny być dostosowane do rodzaju tłoczonego medium i jego temperatury.

Napęd pompy powinien spełniać następujące wymagania:

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

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

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

### **13.9. Podstawowe parametry równoważności aparatury kontrolno-pomiarowej**

#### **13.9.1. Pomiar przepływu**

Metoda pomiarowa elektromagnetyczna

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

**13.9.2. Pomiar stężenia tlenu**

Metoda pomiarowa amperometryczna

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

**13.9.3. Metoda bezkontaktowa radarowa (mikrofalowa)**

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

**13.9.4. Pomiar potencjału redox**

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

**13.9.5. Pomiar temperatury:**

- główka: DIN 43729, forma B.
- średnica osłony: 9mm, 316L/14404,
- przyłącze G1/2" 316Ti,
- wymienny wkład, średnica wkładu 6mm
- czujnik: 1xPt100 kl.A, 4 przewody.



- zakres pomiaru temp.: -50...400 °C.

#### **13.9.6. Przetwornik uniwersalny**

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

### **13.10. Podstawowe parametry równoważności armatury**

#### **13.10.1. Zasuwę nożowe**

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

**13.10.2. Łączniki kołnierzowo-kielichowe**

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

**13.10.3. Zawory zwrotne, kulowe**

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

**14. SPIS RYSUNKÓW**

1.	Plan zagospodarowania terenu	1:250	ZG 250
2.	Plan sytuacyjny	1:250	PS.250
3.	Schemat technologiczny	---	TE 01.00
4.	Rzut budynku socjalno-technicznego – obiekt 2, 2A, 7	zmienna	R.02.01

