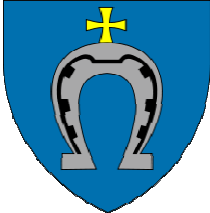


TYTUŁ OPRACOWANIA Modernizacja części mechaniczno – biologicznej i rozbudowa węzła gospodarki osadowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Wielgomłyny			CZĘŚĆ 3
INWESTOR GMINA WIELGOMŁYNY 		97 – 525 Wielgomłyny ul. Rynek 1 pow. radomszczański woj.: łódzkie	
GENERALNY PROJEKTANT P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o. o. 		ADRES DO KORESPONDENCJI: 97-300 Piotrków Tryb. ul. Armii Krajowej 22b/9 (0-44) 737-09-10 biuro@bioprojekt.pl	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA  P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o. o. Al. Armii Krajowej 22B/9 97-300 Piotrków Tryb..		NR KONTRAKTU: DATA UMOWY:	
		KATEGORIA OBIEKTU BUD. KAT. XXX	
		JEDNOSTKA EWID. 101213_2 Wielgomłyny	
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 PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY CZEŚĆ III-INFORMACYJNA			OZNACZENIE PFU- 3
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 05.2021

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.

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	6
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	7
3. LOKALIZACJA INWESTYCJI	7
4. BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	8
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
5. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA.....	9
6. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	9
6.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	9
6.2. POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH	9
6.3. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW.....	10
6.4. REAKTOR BIOLOGICZNY ORAZ STACJA DMUCHAW	10
6.5. MECHANICZNE ODWADNIANIE OSADU	10
7. OPIS PROCESU TECHNOLOGICZNEGO PRZERÓBKI OSADU	10
7.1. ILOŚĆ OSADU NADMIERNEGO.....	11
7.2. ILOŚĆ OSADU ZAGĘSZCZONEGO	11
7.3. ILOŚĆ OSADU ODWODNIONEGO.....	12
8. ELEMENTY TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW PO MODERNIZACJI	12
8.1. ELEMENTY TECHNOLOGICZNE – OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW	12
8.2. ELEMENTY TECHNOLOGICZNE – GOSPODARKA OSADOWA	13
9. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....	14
9.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW I OSADÓW DOWOŻONYCH, OB.-4.....	14
9.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5A	14
9.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY OSADÓW DOWOŻONYCH, OB.-5B	15
9.4. ISTNIEJĄCA POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH, OB.-1.....	15
9.5. STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA, OB.-2.....	16
9.6. REAKTOR BIOLOGICZNY OSADU CZYNNEGO, OB.-3A.....	17
9.7. STACJA DMUCHAW, OB.-2	17
10. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH GOSPODARKI OSADOWEJ	18
10.1. ISTNIEJĄCY ZBIORNIK OSADU, OB.-6	18
10.2. MAGAZYN DEZINTEGRATU "MD", OB.-10.....	18
10.3. HIGIENIZATOR DŁUGOTRWAŁY "HD", OB.-12.....	19
10.4. MAGAZYN PRODUKTU "MP", OB.-13	20
10.5. POMIESZCZENIE TECHNICZNE DLA PROCESU , OB.-14A	20
10.6. STACJA MECHANICZNEGO ZAGĘSZCZANIA I ODWADNIANIA OSADU, OB.-14B	21
10.1. TRANSPORT OSADU DO UTYLIZACJI, OB.-14C – CZY JEST ?	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
10.2. WIATA MAGAZYNOWA, OB.-15	22
11. OPIS SYSTEMU STEROWANIA	23
11.1. OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA.....	23
11.1.1. Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych.....	23
11.1.2. Pompownia ścieków surowych	23
11.1.3. Usuwanie skratek i piasku	24
11.1.4. Reaktor biologiczny	24
11.1.5. Pomieszczenie dmuchaw.....	24
11.1.6. Układ napowietrzania osadu	25

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

11.1.7.	Proces higienizacji osadu	26
11.1.8.	Stacja odwadniania osadu	27
11.2.	WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO	27
11.3.	WYTYCZNE DLA SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI	27
12.	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	29
13.	PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	29
13.1.	POMPY ZATAPIALNE ODŚRODKOWE	29
13.2.	SITO SKRATKOWE	31
13.3.	PIASKOWNIK POZIOMY	32
13.4.	DMUCHAWY WYPOROWE.....	32
13.5.	SPRĘŻARKI ŚRUBOWE	33
13.6.	PRASA DO ODWADNIANIA I ZAGĘSZCZANIA OSADU	34
13.7.	AUTOMATYCZNA STACJA PRZYGOTOWANIA FLOKULANTU	35
13.8.	POMPY ŚRUBOWE	36
13.9.	PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ	36
13.9.1.	Pomiar przepływu	36
13.9.2.	Pomiar stężenia tlenu.....	36
13.9.3.	Metoda bezkontaktowa radarowa (mikrofalowa)	37
13.9.4.	Pomiar potencjału redox	37
13.9.5.	Pomiar temperatury:.....	37
13.9.6.	Przetwornik uniwersalny	38
13.10.	PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI ARMATURY	38
13.10.1.	Zasuwy nożowe	38
13.10.2.	Łączniki kołnierzo-kielichowe	39
13.10.3.	Zawory zwrotne, kulowe	39
14.	SPIS RYSUNKÓW	39

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 dniami 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	
Q_{dśr} – średnia dobowa ilość ścieków	160,0 m³/d
Q_{dmax} – maksymalna dobowa ilość ścieków	190,0 m³/d
Q_{hmax} – maksymalna godzinowa ilość ścieków	17,5 m³/h

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 _{dśr} [m ³ /d]	160
CHZT [mg/dm ³]	912
BZT ₅ [mg/dm ³]	500
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	540
Azot ogólny [mg/dm ³]	64,4
Fosfor ogólny [mg/dm ³]	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 _{dśr} [m ³ /d]	160
CHZT [kg/d]	146
BZT ₅ [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:

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

Wskaźnik	Jednostka	Maksymalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie ścieków surowych	Minimalny procent redukcji wg obliczeń %
1	2	3	4	5
S _{ChZT}	gO ₂ /m ³	150	912	83,6
S _{BZT₅}	gO ₂ /m ³	40	500	92,0
S _{ZO}	g/m ³	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

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

6.2. POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH

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

W celu poprawienia warunków technicznych obiektu należy wykonać.

1. Wymiana instalacji technologicznej (rurociągi i armatura)
2. Wymiana instalacji elektryczno – sterowniczej stacji pomp
3. Wymiana pomp zatapialnych (zużycie agregatów pompowych)

6.3. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

Na rurociągu tłocznym ścieków surowych zainstalowana 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.

W celu poprawienia warunków technicznych należy wykonać.

1. Wymiana układu napowietrzania
2. Zabezpieczenie instalacji technologicznej, pomostów i barierek przed korozją
3. Wykonanie sterowania pracą układu napowietrzania na podstawie stężenia tlenu w komorze nityfikacji
4. Wymiana urządzeń i wyposażenia technologicznego w stacji dmuchaw

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_{sm}/dobę. Aktualnie osad nadmierny bez zastosowania higienizacji odwadniany jest na prasie komorowej, której eksploatacja jest bardzo uciążliwa. Ponad to urządzenie jest technicznie wyeksploatowane, obsługa urządzenia ręczna.

Dodatkowo przewiduje się przyjmowanie osadu nadmiernego z istniejącej oczyszczalni ścieków w Krzętowie, która produkuje ok. 55 kg_{sm}/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. Ponad to urządzenie jest technicznie wyeksploatowane, obsługa urządzenia ręczna.

W związku z powyższym proponuje się zastosowanie procesu auto-termicznej tlenowej stabilizacji i higienizacji osadu z zastosowaniem technologii o wydajności ok. 125 kg_{sm}/dobę razem dla osadu nadmiernego z oczyszczalni ścieków w Krzętowie. Osad nadmierny zagęszczony dowożony będzie wozami asenizacyjnymi do punktu zlewnego oczyszczalni ścieków w Wielgomłynach.

7. 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 (chwastów) ograniczających możliwość stosowania w rolnictwie

(zachwaszczenie upraw rolnych). Dodatkowo uzyskany produkt będzie spełniać 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.

7.1. 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: $M = 70 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{dobę} + 55 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{dobę} = 125 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{dobę}$

7.2. 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. $2,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$

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

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

7.3. ILOŚĆ OSADU ODWODNIONEGO

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

- *Etap projektowany:* ok. $0,4 \text{ m}^3/\text{dobę}$

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

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

8. ELEMENTY TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW PO MODERNIZACJI

Na terenie oczyszczalni przewiduje się remont istniejącego budynku socjalno - technicznego, Ob.-2 oraz budowę nowego budynku gospodarki osadowej, Ob.- 14, w których zlokalizowane będą urządzenia technologiczne.

1. **Istniejący budynek socjalno – techniczny, Ob.-2** – planowana jest wyremontować istniejące pomieszczenia techniczne oraz socjalne. W budynku o konstrukcji murowanej zlokalizowane są pomieszczenia: socjalne oraz sanitarne. Pomieszczenie technologiczne należy wyposażać w układ wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej. Obok budynku umieszczony jest agregat prądowłóczy awaryjnego zasilania.
2. **Budynek gospodarki osadowej, Ob.-14** – planowana jest budowa nowego budynku technologicznego o powierzchni zabudowy ok. 120 m^2 wykonanego w konstrukcji murowanej. W budynku tym 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.

8.1. ELEMENTY TECHNOLOGICZNE – OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

1. Stacja odbioru ścieków i osadów dowożonych, Ob.-4 – projektowana
 - Szybkozłącze do odbioru z separatorem części stałych
 - Pomiar ilości ścieków i osadów dowożonych
 - Układ dystrybucji ścieków i osadów
 - Moduł rejestracyjny z wydrukiem danych
2. Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych, Ob.-5A – projektowany
 - Układ napowietrzania / mieszania
 - Porcjowe dozowanie ścieków
3. Zbiornik uśredniający osadów dowożonych, Ob.-5B – projektowany
 - Układ napowietrzania / mieszania
 - Porcjowe dozowanie osadów
4. Pompownia ścieków surowych, Ob.-1 – modernizacja
 - Krata koszowa rzadka
 - Stacja pomp zatapialnych
5. Mechaniczne podczyszczanie ścieków, Ob.-2 – projektowane

- Automatyczne sito skratkowe z przenośnikiem śrubowym skratek
 - Automatyczny piaskownik poziomy z przenośnikiem śrubowym piasku
6. Istniejący reaktor biologicznego oczyszczania ścieków, Ob.-3A – modernizacja
- Separator zawiesiny łatwo opadalnej
 - Selektor beztlenny
 - Komora denitryfikacji/nitryfikacji
 - Osadnik wtórny pionowy
7. Istniejące pomieszczenie dmuchaw, Ob.2 – modernizacja
- Stacja dmuchaw
 - Układ dystrybucji powietrza
8. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych, Ob.-SpO – istniejąca bez zmian
- Przepływomierz elektromagnetyczny
9. Wylot ścieków do odbiornika – istniejący bez zmian

8.2 ELEMENTY TECHNOLOGICZNE – GOSPODARKA OSADOWA

1. Zbiornik osadu Ob.-6 – modernizacja
 - Układ napowietrzania osadu
 - Układ podawania osadu do zagęszczania
2. Magazyn dezintegratu MD, Ob.-11 – projektowany
 - Układ napowietrzania osadu zagęszczonego
 - Układ podawania dezintegratu
3. Higienizator długotrwały HD, Ob.-12 – projektowany
 - Układ hydrauliczny mieszania
 - Awaryjny układ napowietrzania
4. Magazyn produktu MP, Ob.-13 – projektowany
 - Układ mieszania
 - Układ odbioru produktu do odwodnienia lub wozami do aplikacji w gruncie w postaci płynnej i wywożone do zagospodarowania w rolnictwie
5. Pomieszczenie techniczne dla procesu, Ob.-14A – projektowane
 - Generatory tlenu GT
 - Pompa cyrkulacyjna PC
 - Kontaktor tlenowy KT
6. Pomieszczenie mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu, Ob.-14B – projektowana
 - Pompa osadu nadmiernego i zagęszczonego
 - Prasa ślimakowo - pierścieniowa z wyposażeniem
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
 - Pompa osadu zagęszczonego
 - Przenośnik śrubowy osadu odwodnionego
7. Wiata na osad odwodniony, Ob.-15 – projektowana
 - Kontener na osad odwodniony
 - Przenośnik śrubowy osadu pod wiatą

9. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

9.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW I OSADÓW DOWOŻONYCH, OB.-4

Na rurociągu grawitacyjnym odbierającym ścieki komunalne (z częstotliwością opróżniania zbiornika na nieczystości płynne maksimum raz na 2 miesiące) zainstalowano szybkozłącze do podłączenia wozów asenizacyjnych. 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. Odczyt wartości realizowany jest poprzez sterownik przemysłowy połączony z drukarką umożliwiającą wydruk danych. W projekcie zastosowano stację odbioru ścieków wyposażoną w następujące urządzenia.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Separator zanieczyszczeń stałych 4/SZ.01	1 szt.
– Szybkozłącze do podłączenia wozu	1 szt.
⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym 4/ZA.01	1 szt.
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego 4/PM.01	1 szt.
⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem 4/ZA.02÷4/ZA.03	2 szt.
⇒ Dmuchawa łopatkowa, bezolejowa 4/DM.01÷4/DM.02	2 szt.

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

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza EL.04	1 kpl.
– Moduł rejestracyjny z drukarką	1 kpl.
– Karta magnetyczna	10 szt.

9.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5A

Następnie ścieki dowożone dopływają grawitacyjnie do zbiornika uśredniającego. W celu minimalizacji odorów zbiornik wyposażono w układ napowietrzania.

<u>Parametry techniczne istniejącego zbiornika</u>	1 szt.
– Wymiary	D × H = 3,0 × 4,0 m

- Maksymalna wysokość robocza $h = 3,0 \text{ m}$
- Maksymalna pojemność robocza $V = \text{ok. } 20 \text{ m}^3$

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Układ napowietrzania 4/DR.01	1 kpl.
⇒ Pompa zatapialna ścieków dowożonych 4/PS.01	1 szt.
– Wyłącznik pływakowy 4/PL.01+4/PL.02	2 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych 4/RS.01	1 kpl.
⇒ Uchwyt do podnośnika do wyciągania pomp	1 szt.
⇒ Kominiek wentylacyjny F110	1 szt.

9.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY OSADÓW DOWOŻONYCH, OB.-5B

Osady dowożone z oczyszczalni ścieków w Krzętowie dopływają grawitacyjnie do zbiornika uśredniającego. W celu minimalizacji odorów zbiornik wyposażono w układ napowietrzania.

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

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Układ napowietrzania 4/DR.02	1 kpl.
⇒ Pompa zatapialna ścieków dowożonych 4/PS.02	1 szt.
– Wyłącznik pływakowy 4/PL.03+4/PL.04	2 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych 4/RS.02	1 kpl.
⇒ Uchwyt do podnośnika do wyciągania pomp	1 szt.
⇒ Kominiek wentylacyjny F110	1 szt.

9.4. ISTNIEJĄCA POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH, OB.-1

Następnie ścieki dopływają do istniejącej komory pompowni głównej. 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 modernizacji obiektu wchodzi:

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Krata koszowa z podnośnikiem elektrycznym 1/KK.01	1 szt.
⇒ Pompa zatapialna ścieków 1/PS.01÷1/PS.02	2 szt.
– Wydajność	$Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wyłącznik pływakowy 1/PL.01÷1/PL.04	2 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych 1/RS.01	1 kpl.

9.5. STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA, OB.-2

Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków usytuowana będzie w istniejącym budynku technicznym oczyszczalni ścieków. Wszystkie urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno-sterowniczej **EL.06**.

Automatyczne usuwanie skratek odbywa się na *sicie skratkowym gęstym*, usytuowanym w budynku technologicznym. Wydzielone w urządzeniu skratki podawane będą przenośnikiem śrubowym do kontenera a następnie wywożony do zagospodarowania

Następnie ścieki dopływają do *piaskownika poziomego*, którego zadaniem jest usunięcie piasku ze ścieków surowych. Piasek podawany będzie przenośnikiem śrubowym do kontenera piasku a następnie wywożony do zagospodarowania.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Sito kratkowe 6/SI.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = \text{ok. } 20 \text{ m}^3/\text{h}$
– Prześwit	$e = 3 \text{ mm}$
⇒ Przenośnik śrubowy skratek 6/SL.01	1 szt.
– Pojemnik na skratki (mobilny)	2 szt.
– Pojemność	$V = 1.100 \text{ l}$
– Materiał	stal ocynkowana
⇒ Piaskownik poziomy 6/SP.01	1 szt.
– Wydajność maksymalna	$Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
– Przenośniki śrubowe piasku	2 szt.
– Pojemnik na piasek (mobilny)	2 szt.
– Pojemność	$V = 1.100 \text{ l}$
– Materiał	stal ocynkowana

9.6. REAKTOR BIOLOGICZNY OSADU CZYNNEGO, OB.-3A

Wymagana będzie wymiana układu napowietrzania wraz z urządzeniami zużytymi

<u>Wypozażenie komory reaktora denitryfikacji/nitryfikacji</u>	1 kpl.
⇒ Układ dyfuzorów DP.01÷DP.08	8 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	L = 2,0 m
⇒ Układ dyfuzorów DP.09÷DP.16	8 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	L = 3,5 m
⇒ Zestaw tlenomierza 1/SO.01 z przetwornikiem	1 szt.

9.7. STACJA DMUCHAW, OB.-2

Stacja dmuchaw wraz z instalacją dystrybucji powietrza, oraz szafką elektryczno-sterowniczą wszystkich urządzeń technologicznych przewidziano do wymiany.

<u>Wypozażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza 1/UD.01	1 kpl.
– Wydajność przy p = 0,6 bar	$Q_p = 400 \text{ m}^3/\text{h}$
– Materiał	DN100/Stal OC
– Ciśnieniomierz	p = 0 – 1 bar
– Napowietrzanie selektorów 1/ZM.01	1 szt.
– Pompa odprowadzenie części pływających 1/ZM.03	1 szt.
– Pompa odprowadzenie pulpy zawiesiny 1/ZM.04	1 szt.
– Odprowadzenie kondensatu 1/ZM.05	1 szt.
– Pompa recyrkulacji zewnętrznej 1/ZR-01	1 szt.
⇒ Dmuchawa typu Root's 1/DM-01 ÷ 1/DM-02	2 szt.
– Wydajność dmuchawy przy p = 0,6 bar	$Q_p = \text{ok. } 170 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza EL.01	1 szt.
– Zasilanie urządzeń oczyszczania ścieków	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.

Wentylację wywiewną w okresie zimowym zapewnia wentylator kanałowy VE-1.01 a w okresie letnim VE-1.02. W normalnym trybie pracy wentylatorów wyciągowych przewidziano ich włączanie i wyłączanie termostatem CT-1.01. Urządzenia technologiczne wentylacji zasilane i sterowane będą z szafki elektryczno-sterowniczej **RT-01**.

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Wentylator kanałowy 1/VE.01 (600×348 mm)	1 szt.
– Wydajność przy p = 150 Pa	$V_p = 2.100 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
⇒ Wentylator kanałowy 1/VE.02 (600×348 mm)	1 szt.
– Wydajność przy p = 150 Pa	$V_p = 2.900 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
⇒ Czujnik temperatury 1/CT.01	1 szt.

10. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH GOSPODARKI OSADOWEJ

10.1. ISTNIEJĄCY ZBIORNIK OSADU, OB.-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 nad osadowych.

<u>Parametry techniczne istniejącego 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>Wypożyczenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Układ dyfuzorów rurowych 3/DR.01	1 kpl.
– Efektywna długość napowietrzania	$L = 2 \times 1,0 \text{ m}$
⇒ Wylącznik pływakowy 3/PL.01+3/PL.02	2 szt.

10.2. MAGAZYN DEZINTEGRATU "MD", OB.-10

Osad nadmierny zagęszczony mechanicznie podawany będzie pompą do zbiornika magazynu dezintegratu, gdzie będzie napowietrzany w celu eliminacji powstawania odorów i cyklicznie podawany do Higienizatora długotrwałego „HD”.

<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 dyfuzorów rurowych 10/DR.01	1 kpl.
– Efektywna długość napowietrzania	$L = 2 \times 1,0 \text{ m}$
⇒ Pompa zatapialna osadu zagęszczonego 10/PS.01	1 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 1 \text{ l/s}$, $H = 10,0 \text{ m}$;
⇒ Rozdzielnica serwisowa dla urządzeń 10/RS.01	1 kpl.
⇒ Wyłącznik pływakowy 10/PL.01+10/PL.02	2 szt.
⇒ Adsorber kanałowy 10/FI.01	1 kpl.

10.3. HIGIENIZATOR DŁUGOTRWAŁY "HD", OB.-12

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 złozonego 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>	1 szt.
– Wymiary	$D \times H = 3,2 \text{ m} \times 8,5 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = \text{ok. } 7,75 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = \text{ok. } 60 \text{ m}^3$

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Układ napowietrzania 11/UD.01 z dyfuzorami	1 kpl.
– Ilość dyfuzorów	6 szt.
⇒ Czujnik do pomiaru temperatury 11/ST.01	1 kpl.
⇒ Sonda radarowa poziomu 11/SRA.01	1 szt.
⇒ Układ odprowadzania produktu	1 szt.
– Zasuwa nożowa z napędem 11/ZA.01	1 szt.
⇒ Adsorber kanałowy 11/FI.01	1 kpl.

10.4. MAGAZYN PRODUKTU "MP", OB.-13

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 10/MI.01	1 szt.
⇒ Wyłącznik pływakowy (awaryjnie) 10/PL.03+10/PL.04	2 szt.
⇒ System do odbioru osadu 10/OO.01	1 kpl.

10.5. POMIESZCZENIE TECHNICZNE DLA PROCESU , OB.-14A

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 11/GT.01	1 kpl.
– Wymagana czystość tlenu	$p = 93 \% \pm 1 \%$
– Sprężarka powietrza 11/SS.01	1 szt.
– Zbiornik sprężonego powietrza 11/ZB.1	1 szt.
– Zbiornik sprężonego tlenu 11/ZB-02	1 szt.
⇒ Pompa cyrkulacyjna 11/PC-01	1 szt.
– Wydajność maksymalna	$Q_h = 22 \text{ l/s}, H = 7 \text{ m}$
– Pompa przystosowana do pracy w osadzie SM = ok. 5 % o temperaturze do 60 °	
⇒ Kontaktor tlenowy 11/KT-01	1 kpl.
⇒ Sonda do pomiaru tlenu 11/SO-01	1 kpl.
⇒ Sonda do pomiaru potencjału redox 11/SPR-01	1 kpl.

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.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza 10/UD.01	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 1,0$ bar	$Q_{Pmax} = 30 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
– Odprowadzenie kondensatu 10/ZM.01	1 szt.
– Kłapa dla układu z napędem 10/KL.01 ÷ 10/KL.02	2 szt.
⇒ Dmuchawa rotacyjna 10/DM.01	1 szt.
– Wydajność przy $p = 1,0$ bar	$Q_P = 33 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,85 \text{ KW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,5 \text{ KW}$

Dla zabezpieczenie rozbioru powietrza oraz w celu chłodzenia zainstalowanych urządzeń, wymagane będzie wyposażenie pomieszczenia w wentylator wyciągowy. Wymagana wydajność wentylatora nawiewnego wynosi ok. $Q_{\text{pow}} = 1.000 \text{ m}^3/\text{h}$. Zakładano, iż układ pracować będzie w sytuacji nadmiaru ciepła w okresie letnim. Sterowanie wentylacją wywiewną na podstawie czujnika temperatury zainstalowanym w pomieszczeniu

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Wentylator wyciągowy 10/VE.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_p = 1.000 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$, $p = 150 \text{ Pa}$

Wszystkie urządzenia technologiczne procesu przeróbki osadu zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej **EL.11 oraz E.11**

10.6. STACJA MECHANICZNEGO ZAGĘSZCZANIA I ODWADNIANIA OSADU, OB.- 14B

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 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.

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

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Prasa śrubowo – talerzowa 12/PST.01 z flokulatorem	1 szt.
– Wydajność hydrauliczna zagęszczania	$Q_h = 3 \div 5 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wydajność hydrauliczna odwadniania	$Q_h = 0,6 \div 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$
– Czas pracy urządzenia	5 dni w tygodniu
– Ilość głowic odwadniających „180”	$i = 1$ szt.
– Ilość głowic zagęszczających	$i = 1$ szt.
– Moc zainstalowana prasy „180”	$P_1 = 2 \times 0,55 \text{ kW} = 1,10 \text{ kW}$
⇒ Układ osadu nadmiernego z pompą 12/PD.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 1,0 \div 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
⇒ Układ osadu zagęszczonego z pompą 12/PD.02	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 1,0 \div 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
⇒ Układ osadu do odwadniania z pompą 12/PD.03	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 0,5 \div 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$
⇒ Stacja przygotowania i dozowania flokulantu 12/SF.01	1 kpl.
– Zbiornik do przygotowania flokulantu $V = 1 \text{ m}^3$	2 szt.
– Mieszadło szybkoobrotowe 12/MI.01	1 szt.
⇒ Pompa dozująca flokulant 12/PF.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 0,3 \div 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$
⇒ Układ kondycjonowania osadu 12/KD.01	1 szt.
⇒ Pompka dozująca koagulant 12/PF.02	1 szt.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza EL.12	1 kpl.

10.7. WIATA MAGAZYNOWA, OB.-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>	<u>1 szt.</u>
– Wysokość składowania	ok. 1,2 m - 1.5 m

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. Światły 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 **4/ZA.01** po prawidłowej identyfikacji dostawcy ścieków. Zamknięcie zaworu i wyłączenie wszystkich urządzeń technologicznych w zależności od sygnału z przepływomierza **4/PM.01**, braku przepływu ścieków i programu sterownika
- Sterowanie pompą ścieków dowożonych **4/PS.01**, w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **4/PL.01÷4/PL.02**.
- Sterowanie pompą osadów ścieków dowożonych **4/PS.01**, w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **4/PL.01÷4/PL.02**. Praca pompy w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości ścieków dowożonych podawanych do reaktora biologicznego w ciągu dnia
- Napowietrzanie zbiornika uśredniającego **4/DR.01÷4/DR.02**, praca i postój układu napowietrzania sterowane praca dmuchawy **4/DM.01**
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **EL.04** 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 **1/PS.01÷1/PS.02** w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego lub czujnikami poziomu **1/PL.01÷1/PL.04**
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w istniejącej szafce **EL.01** 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 **6/SI.01** w zależności od pracy pomp zatapialnych **1/PS.01÷1/PS.01**
- Układ sterowniczy piaskownika poziomego **6/SP.01** w zależności od pracy sita skratkowego **6/SI.01** lub aktualnej ilości ścieków poprzez rejestrację przepływu z urządzenia **1/PM.01**
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **EL.06** zakupionej u producenta dostawy technologii

11.1.4. Reaktor biologiczny

- Sonda tlenowa **SO.01**, 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 **EL.01** zakupionej u producenta dostawy technologii

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 nitryfikacji/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 **1/DM.01÷1/DM.02** w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze reaktora biologicznego – sterowanie NaMI. Wyjście analogowe przetwornika **1/SO.01**
- 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 **1/MA.04** z separatora zawiesiny łatwo opadalnej **PP-01** sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM.04**
- Praca układu pompowego odprowadzania osadu nadmiernego **MA.02** sterowana programem czasowym sterownika - zawór **1/ZM.02**
- Praca układu pompowego odprowadzania części pływających z powierzchni osadnika **MA.03** sterowana programem czasowym sterownika - zawór **1/ZM.03**
- Praca układu mieszania selektorów **SE.01÷SE.02** sprężonym powietrzem sterowana programem czasowym sterownika - zawór **1/ZM.01**
- Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych - przepływomierz elektromagnetyczny **1/PM.1** 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 **EL-01** 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 **10/KL.01** co związane będzie z pracą lub postojem dmuchawy **10/DM.01**.
- 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 klapy **10/KL.02** co związane będzie z pracą lub postojem dmuchawy **10/DM.01**.

- W celu homogenizacji zawartości zbiornika magazynu produktu stosowane będzie mieszadło **10/MI.01** sterowane wg. programu sterownika z możliwością ustawienia czasu pracy i przerwy urządzenia.
- Sterowanie i zasilanie urządzeń umieszczone w szafie elektryczno – sterowniczej **EL-10** zakupionej u dostawy technologii

11.1.7. Proces higienizacji osadu

- Układ pompowy podawania osadu zagęszczonego pompą **10/PS.01** wg. programu sterowania. Czas pracy pompy w zależności od dobowej ilości osadu podawanego procesowy regulowany przy pomocy czujnika poziomu **10/SRA.01**. Pojemność czynna higienizatora dostosowana do aktualnego obciążenia oczyszczalni ścieków
- Układ grawitacyjny odprowadzania produktu poprzez zasuwę nożową **11/ZA.01** wg. ustalonego programu sterowania procesem. Ilość odprowadzonego produktu w zależności od dobowej ilości osadu podawanego procesowy regulowany przy pomocy czujnika poziomu **11/SRA.01**.
- Układ mieszania reaktora przy pomocy mieszadła **11/MI.01** wg. ustalonego programu sterowania procesem. Postój mieszadła w czasie napełnienia i odprowadzania osadu z reaktora.
- Praca generatora tlenu **11/GE.01** z zależności od zapotrzebowania tlenu w reaktorze higienizatora na podstawie wskazań sondy pomiarowej tlenu **11/SO.01** oraz na podstawie wskazań czujnika temperatury **ST-11.01** procesu. Temperatura procesu mierzona będzie na recyrkulacji osadu (wyprowadzenie sygnału z czujnika tlenu).
- Stopień recyrkulacji wewnętrznej osadu przy pomocy pompy **11/PC.01** z zależności od zapotrzebowania tlenu w reaktorze higienizatora na podstawie wskazań sondy pomiarowej tlenu. oraz czujnika temperatury w higienizatorze **11/ST.01**. 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 klapy powietrza **10/KL.02**. Sterowanie dostarczonym powietrzem na podstawie czujnika potencjału redox **11/SPR.01**.
- Praca układu wentylacji mechanicznej (wentylatora wyciągowego) **10/VE.01** na podstawie czujnika temperatury w pomieszczeniu. Praca wentylatora w ustalonym zakresie temperatur.
- Sterowanie i zasilanie urządzeń higienizacji osadu umieszczone w szafie elektryczno – sterowniczej **EL-11** zakupionej u dostawy technologii

11.1.8. Stacja odwadniania osadu

Odwadnianie osadu na urządzeniu **12/PST.01** 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 zakupiona u dostawcy urządzeń **EL.12**
- Układ pompy dozującej osad nadmierny **12/PD.01** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **PST-13.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Stacja flokulantu **12/SF.01**, układ pompy dozującej flokulant **12/PF.01** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **12/PST.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Układ pompy dozującej produkt **12/PD.02** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **12/PST-01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
- Układ pompy dozującej koagulant **12/PD.03** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **12/PST.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
- Układ odbioru osadu odwodnionego) **12/SL.01 lub pompą osadu** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **12/PST.01**.

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 (prace, 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 kontrolek, 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 ułożyskowany 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 być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika min. F(155°C), do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400V, 50 Hz, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Dla pomp o mocy P2 powyżej 7,5 kW stosować urządzenia wyposażone w czujnik przecieku komorze silnika;
- 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 zawieszę do wyciągania pomp. Każda pompa winna być wyposażona w uchwyt do zaczepienia zawiesz / linki. Należy zapewnić system wyciągania każdej pompy do celów obsługowych i serwisowych, składający się z żurawika obrotowego, liny lub zawieszia, 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. SITO SKRATKOWE

Urządzenie powinno zapewniać separację części stałych z przepływających ścieków. Ścieki napływać będą do sita króćcem wlotowym i dalej przepływać przez nierdzewną przegrodę cedzącą o określonej perforacji do wanny dolnej, skąd grawitacyjnie króćcem odpływowym wypływać będą z urządzenia. Ścieki pozbawione skratek kierowane będą na dalsze stopnie oczyszczania. Zatrzymane na perforacji skratki usuwane będą z sita za pomocą regulowanych szczotek obrotowych, przy jednoczesnym ich samooczyszczaniu przez zgarniacz bezwładnościowy. Szczotki będą wykonane z materiału trudno ścieralnego, a ich docisk będzie można łatwo regulować. Usuwanie skratek odbywać się będzie na całej szerokości urządzenia przez zsyp do praso-płuczki. Pokrywa sita obejmować ma cały obrys poziomy sita, dzięki czemu nie będzie dochodziło do rozbryzgiwania dopływających do sita ścieków. Sito będzie pracowało w trybie ręcznym lub automatycznym w zależności od sygnału zewnętrznego.

Nie dopuszcza się stosowania sit bez regulowanych szczotek lub szczotek wykonanych z innego materiału niż włókno poliamidowe. Urządzenie musi zostać wyposażone w zabudowaną do korpusu sita blokadę uniemożliwiającą obracanie się napędu wokół własnej osi. Ze względów jakościowych (odpowiednie spasowanie urządzeń + jednolity wygląd) sito powinno być dostarczone w komplecie z praso-płuczką.

Wyposażenie/cechy urządzenia:

- konstrukcja ramowa, w której umieszczona jest blacha perforowana w kształcie półokręgu z otworami o określonym prześwicie,
- komplet wymiennych szczotek z możliwością regulacji,
- ruchomy zgarniacz skratek,
- konstrukcja ze szczotkami osadzona w łożyskach nie wymagających konserwacji,
- hermetyczne drzwiczki rewizyjne,
- zestaw napędowy,
- konstrukcja sita ze stali nierdzewnej EN 1.4301,
- rynna zrzutowa umożliwiająca zamknięty transport skratek do praso-płuczki lub przenośnika
- 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,
- typ ochrony – min. IP 55.
- posiadanie serwisu na terenie Polski,

13.3. PIASKOWNIK POZIOMY

Urządzenie powinno zapewnić separację i transport piasku z przepływających ścieków. Ścieki napływać będą do piaskownika poziomego, 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 klapy rewizyjne. Ze względów jakościowych (odpowiednie spasowanie urządzeń + jednolity wygląd) piaskownik powinien być dostarczony w komplecie z siem oraz praso-płuczką.

Wyposażenie/cechy urządzenia:

- komora piaskownika poziomego wykonana ze stali nierdzewnej EN 1.4301,
- przenośnik wałowy, wyłożony trudnościeralnym tworzywem sztuczny
- stopień usunięcia piasku: 90% - 98% dla ziaren > 0,2 mm,
- 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,
- typ ochrony – min. IP 55.
- posiadanie serwisu na terenie Polski,

13.4. DMUCHAWY WYPOROWE

Dmuchawy wyporowe 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: min IE 4, 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 śrubowo-talerzowa służy do mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu

Do zagęszczania i odwodnienia osadu przewiduje się zastosowanie prasy ślimakowo-talerzowej uzyskującą maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu. Ze względów bezpieczeństwa pracy projektuje się prasę ślimakowo-talerzową w wykonaniu co najmniej dwugłowicowym, tak aby w przypadku awarii jednej głowicy istniała możliwość pracy ze zwiększonym wydatkiem, lub w wydłużonym okresie czasu na drugiej głowicy.

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., wymagana czystość odcieku z prasy nie więcej niż 350-450mg/dm³ zawiesiny ogólnej.

Stopień zagęszczenia osadu 5%.

- 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 w granicach 2 – 6 % oraz zmniejszenie zużycia flokulantu nawet do 30 %.
- Zabezpieczenie możliwości odwodnienia osadu w przypadku awarii poprzez zwiększenie wydajności drugiej głowicy odwadniającej
- Średnica ślimaka odwadniającego nie mniejsza jak 180 mm, długość czynna ślimaka nie mniejsza niż 1800 mm
- Prasa nie wymaga płukania w trakcie pracy, brak zużycia wody płuczącej
- Praca prasy nie wymaga doprowadzenia sprężonego powietrza
- Napęd przekazywany za pomocą przekładni planetarnych typu R
- Płynna regulacja wszystkich napędów prasy za pomocą falowników wolnoobrotowa praca głowic odwadniających – max. do 7 obr./min
- 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, ślimak utwardzany w głąb na co najmniej 1,0 - 1,5 cm do wartości 62-65HRC, oraz napawany węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka
- Pierścienie ruchome ze stali nierdzewnej utwardzanej, tak aby nie dochodziło do ich zużywania

- Grubość pierścieni nie mniejsza niż 3 mm
- W prasie brak elementów wymiennych szybko zużywających 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, moc napędu nie więcej niż 2 x 0,37 kW, 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 płuczącej dla flokulatora dwukomorowego nie więcej niż 80-100 dm³/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 dm³.
- Wymaga się aby stacja działała w pełni automatycznie w przypadku emulsji z możliwością pracy ręcznej na prozku.
- Poniżej minimalne wymagania dotyczące wyposażenia stacji.
- Zbiornik dwukomorowy w wykonaniu z AISI304 o pojemności co najmniej 650 dm³.
- Mieszadło w wykonaniu nierdzewnym o mocy zainstalowanej nie większej niż 0,25kW.
- Układ dozowania wody o przepustowości 1,6 m³/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 dm³/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 ± 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 zasuwę 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 zginiataniu;
- 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 toczzone;
- 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