





PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR:	Nazwa: Gmina Świątajno Adres: ul. Grunwaldzka 15, 12-140 Świątajno				
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ŚWIĘTAJNIE				
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Miasto:	12-140 Świątajno			
	Ulica:				
	Powiat:	szczycieński			
	Województwo:	warmińsko-mazurskie			
	Nazwa jednostki ewidencyjnej:	gmina Świątajno			
	Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego:	14 Świątajno			
	Numer y działek ewidencyjnych:	146/2			
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XXX				
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji Wiesław Klaus 19-400 Olecko, ul. Letnia 1 tel. +48 602 407 380				
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Paweł Pietrzak	WAM/0043/PWOS/1 1	specjalność instalacyjna (sanitarna)	20.10.2022	
Sprawdzający	mgr inż. Paweł Puzowski	PDL/0167/PWBS/15	specjalność instalacyjna (sanitarna)	20.10.2022	
Opracował	inż. Wiesław Klaus		specjalność instalacyjna (sanitarna)	20.10.2022	
Opracował	inż. Szymon Klaus		specjalność instalacyjna (sanitarna)	20.10.2022	

Sposób rozwiązania mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków został udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora.

*Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione
Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)*

Październik 2022 r.

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	6
2.1. ISTNIEJĄCA ZLEWNIA OCZYSZCZALNI	6
2.2. ILOŚĆ I JAKOŚĆ ŚCIEKÓW	6
2.3. UKŁAD PROCESOWY OCZYSZCZALNI.....	8
2.4. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH.....	8
2.4.1. <i>Komora rozprężna</i>	8
2.4.2. <i>Budynek kraty schodkowej.....</i>	8
2.4.3. <i>Pompowni ścieków</i>	8
2.4.4. <i>Komory bioreaktorów.....</i>	8
2.4.5. <i>Stacja Dmuchaw.....</i>	9
2.4.6. <i>Filtr gruntowo - roślinny.....</i>	9
2.4.7. <i>Wirówka dekantacyjna.....</i>	9
2.4.8. <i>Parametry pracy urządzeń technologicznych.....</i>	9
2.5. OSIĄGANE EFEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	9
3. DOCELOWE WARUNKI PRACY.....	10
3.1. PLANOWANY ROZWÓJ ZLEWNI	10
3.2. DOCELOWY BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW	10
3.3. DOCELOWY BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	11
3.3.1. <i>Stężenie zanieczyszczeń w ściekach surowych.....</i>	11
3.3.2. <i>Ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych.....</i>	11
3.4. WYMAGANA JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	12
4. WYMAGANIA DLA ZAPROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNEGO – PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI.....	13
4.1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE	13
4.2. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	13
4.2.1. <i>Krata hakowa</i>	13
4.2.2. <i>Praso-płuczka skratek.....</i>	14
4.2.3. <i>Pompy zatapialne odśrodkowe</i>	14
4.2.4. <i>Sito skratkowe.....</i>	16
4.2.5. <i>Praso-płuczka skratek.....</i>	16
4.2.6. <i>Piaskownik poziomy</i>	17
4.2.7. <i>Separator z płukaniem piasku.....</i>	17
4.2.8. <i>Mieszadła zatapialne</i>	18
4.2.9. <i>Dmuchawy waporowe.....</i>	19
4.2.10. <i>Urządzenia transportu ciągłego - przenośniki.....</i>	20
4.3. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ	20
4.3.1. <i>Pomiar przepływu.....</i>	20
4.3.2. <i>Pomiar stężenia tlenu</i>	20
4.3.3. <i>Pomiar jonów amonowych i azotanowych.....</i>	20
4.3.4. <i>Analizator jonów ortofosforanowych.....</i>	21
4.3.5. <i>Przetwornik uniwersalny</i>	21
4.4. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI ARMATURY	21
4.4.1. <i>Zasuwy nożowe.....</i>	21
4.4.2. <i>Łączniki kołnierzo-kielichowe.....</i>	21
4.4.3. <i>Zawory zwrotne, kulowe</i>	22
5. ELEMENTY TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	22
5.1. PODSTAWOWE ELEMENTY PROCESU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	22
5.2. PODSTAWOWE ELEMENTY PROCESU GOSPODARKI OSADOWEJ.....	23
6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE.....	24

6.1.	MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW	24
6.2.	USUWANIE PIASKU	24
6.3.	JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH.....	24
6.4.	OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO	25
6.4.1.	<i>Bilans związków biogenych</i>	26
6.4.2.	<i>Parametry technologiczne pracy reaktora</i>	26
6.4.3.	<i>Zapotrzebowanie tlenu i powietrza dla TR = 20 °C</i>	27
6.4.4.	<i>Wymagana recyrkulacja</i>	28
6.5.	OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OSADNIKA WTÓRNEGO	28
6.6.	PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO	29
6.7.	PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO	29
6.8.	CHEMICZNE STRĄCANIE FOSFORU - AWARYJNE.....	30
6.9.	PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO	30
7.	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH CZĘŚCI ŚCIEKOWEJ OCZYSZCZALNI.....	30
7.1.	STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW I OSADÓW DOWOŻONYCH, OB.-2.2.....	31
7.2.	ZBIORNIKI UŚREDNIAJĄCE ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-2.3,2.4	32
7.3.	STUDNIA ROZPRĘŻNA, OB.-SR	33
7.4.	WSTĘPNE MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW, OB.-1.....	33
7.5.	POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH, OB.-3	34
7.5.1.	<i>Obliczenie wydajności pomp</i>	34
7.6.	STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA, OB.-10.....	36
7.6.1.	<i>Sito-piaskownik poziomy</i>	36
7.6.2.	<i>Praso-płuczka skratek z przenośnikiem śrubowym</i>	37
7.6.3.	<i>Separator – płuczka piasku</i>	38
8.	BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW.....	38
8.1.	KOMORA REGENERACJI OSADU, OB.-4.1	39
8.2.	KOMORA DEFOSFATACJI, OB.-4.2	40
8.3.	ISTNIEJĄCY REAKTOR BIOLOGICZNY, OB.-5.1, 5.2	41
8.3.1.	<i>Komory denitryfikacji KD-01, KD-02</i>	41
8.3.2.	<i>Komora denitryfikacji KD-03</i>	41
8.4.	PROJEKTOWANY KOMORA NITRYFIKACJI OB.-6.1, 6.2	42
8.4.1.	<i>Obliczenie wydajności pompy cyrkulacji wewnętrznej</i>	42
8.5.	STACJA DMUCHAW,OB.-10	44
8.5.1.	<i>Wentylacja pomieszczenia dmuchaw</i>	46
8.6.	OSADNIK WTÓRNY, OB.-7	48
8.7.	POMPOWNIA OSADU RECYRKULOWANEGO,OB.-8	49
8.7.1.	<i>Obliczenie wydajności pompy cyrkulacji zewnętrznej</i>	49
8.8.	CHEMICZNE STRĄCANIE FOSFORU,OB.-11	51
8.8.1.	<i>Analizator do pomiaru fosforu</i>	51
8.8.2.	<i>Stacja dozowania PIX</i>	51
8.9.	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH,OB.-11	52
8.10.	FILTR GRUNTOWO – ROŚLINNY, OB.-12	52
9.	ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA.....	53
9.1.	ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII	53
9.2.	ZASILANIE AWARYJNE	54
9.3.	ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....	55
10.	OPIS SYSTEMU STEROWANIA	55
10.1.	OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA	55
10.1.1.	<i>Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych</i>	55
10.1.2.	<i>Krata hakowa z praso – płuczką skratek</i>	55
10.1.3.	<i>Pompownia ścieków surowych</i>	56
10.1.4.	<i>Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków</i>	56
10.1.5.	<i>Biologiczne oczyszczanie ścieków</i>	56
10.1.6.	<i>Stacja dmuchaw</i>	57
10.1.7.	<i>Pompownia recyrkulacji osadu</i>	57
10.1.8.	<i>Chemiczne strącanie nadmiaru fosforu</i>	57

10.2.	WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO	58
11.	OPIS SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI.....	58
11.1.1.	Wymagania techniczne dla urządzeń i wyposażenia.....	59
11.1.2.	Lista sygnałów przekazywanych do systemu monitoringu i wizualizacji.....	60
12.	CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA.....	62
13.	OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI.....	67
13.1.	SKRATKI – KOD 19 08 01.....	67
13.2.	PIASEK – KOD 19 08 02	68
14.	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	68
15.	WYMOGI BHP I PPOŻ.....	68
15.1.	WYMAGANIA BHP	68
15.2.	ANALIZA ZAGROŻENIA WYBUCEM OBIEKTU, WYMAGANIA OCHRONY P.POŻ.....	68
16.	OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU	69
17.	WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ.....	69
18.	STREFA UCIAŹLIWOŚCI.....	70
19.	SPIS RYSUNKÓW	71

Sposób rozwiązania mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków został udostępniony do użytku dla Inwestora wyłącznie dla niniejszego tematu.
*Powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione
Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)*

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania projektu stanowią:

- Umowa pomiędzy Gminą Świętajno a Przedsiębiorstwem Obsługi Inwestycji Wiesław Klaus, 19-400 Olecko, ul. Letnia 1,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Wizja lokalna,
- Dokumentacja techniczna istniejącej oczyszczalni w Świętajnie,
- Pomiary w terenie,
- Dane do bilansu ilościowo – jakościowego ścieków oczyszczalni ścieków otrzymanych od Zamawiającego
- Plan sytuacyjny istniejącej oczyszczalni ścieków

Podstawą prawną do opracowania projektu stanowią:

- Ustawą Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2018 poz. 799 – Obwieszczenie marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 kwietnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy);
- Ustawą z dnia 3 października 2008 (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227) o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko na podstawie Dz.U. 2018 poz. 2081
- Ustawą Prawo Budowlane – USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669 i 2245 oraz z 2019 r. poz. 51)
- Ustawą Prawo Wodne (ustawa z 20 lipca 2017 r. Dz.U. 2017 poz. 1566 ze zm.);
- Ustawą o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków - obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 maja 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7 czerwca 2001 r. Dz.U. 2018 poz. 1152
- Ustawą o Odpadach:
- ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018 roku, poz. 1592);
- ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o odpadach (Dz.U. z 2018 roku, poz. 1564); oraz
- ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018 roku, 1479).
- Ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 1996 Nr 132 poz. 622)
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dział III – Pomieszczenia pracy ZAŁĄCZNIK Nr 3 - Wymagania dla pomieszczeń i urządzeń higienicznosanitarnych - Rozdział 1 do 9 (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650j.t.)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych. (Dz. U. Nr 188, poz. 1576)
- 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).

Celem opracowania jest opracowanie projektu budowlanego z zakresie technologii oczyszczania ścieków rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Świątajnie.

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały wyjściowe:

- Dane archiwalne o obciążeniach oczyszczalni,
- Dokumentacja archiwalna wielobranżowa,
- Wizje lokalne i pomiary własne w terenie,

Realizacja inwestycji ma wyeliminować przedostawanie się nieoczyszczonych ścieków do gruntów, wód podziemnych i powierzchniowych, a zatem do poprawy warunków życia mieszkańców zgodnie z zasadami poszanowania środowiska. Przedmiotowe przedsięwzięcie ma stanowić wkład w zagwarantowanie możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń w zakresie czystej wody i sanitarnego stanu środowiska.

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Obecny układ oczyszczania złożony jest z:

- części mechanicznej złożonej z:
 - kraty schodkowej z układem transportu i odwadniania skratek. – obiekt 1,
 - zbiornika uśredniającego ścieki dowożone z punktem zlewnym – obiekt 2,
- części biologicznej złożonej z:
 - pompowni ścieków surowych – obiekt 3,
 - dwóch ciągów biologicznego oczyszczania ścieków złożonych z komór oczyszczania 4.1, 4.2 i osadników wtórnych 5.1 i 5.2,
 - stacji dmuchaw – obiekt 6,
 - poletka filtracyjnego – obiekt 7
 - wylotu ścieków – obiekt 8
- gospodarki osadowej złożonej z budynku wirówki dekantacyjnej z wiatą przyczepy – obiekt 9,
- budynku socjalno-technicznego – obiekt 10.

Oczyszczalnia posiada utwardzoną płytami betonowymi drogę dojazdową, sieć wodociągową. Ścieki do oczyszczalni doprowadzane są siecią kanalizacji sanitarnej, tłoczną w postaci kolektorów DN 150 zakończonych w komorze rozprężnej. Drogi wewnętrzne częściowo utwardzone betonem, odwodnienie placów do kanalizacji sanitarnej oczyszczalni.

2.1. ISTNIEJĄCA ZLEWNIA OCZYSZCZALNI

Oczyszczalnia ścieków w Świątajnie oczyszcza ścieki z miejscowości Świątajno oraz okolicznych miejscowości. Wielkość oczyszczalni wyrażona w RLM = 4.158 z czego 2.914 mieszkańców podłączonych jest do kanalizacji oraz ok. 180 mieszkańców korzysta z bezodpływowych zbiorników.

Ilość ścieków wg pozwolenia wodnoprawnego wynosi:

- $Q_{hmax} = 54,35 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{\text{śr d}} = 564 \text{ m}^3/\text{d}$,

2.2. ILOŚĆ I JAKOŚĆ ŚCIEKÓW

Bilans ilościowy i jakościowy ścieków dopływających do oczyszczalni przedstawia poniższa tabela.

Data	Wskaźnik zanieczyszczeń		
	BZT ₅ mgO ₂ /l	ChZT mgO ₂ /l	Zawiesina og. mg/l
26.03.2017	186	380	110
25.06.2017	462	889	160
24.09.2017	239	382	142
10.12.2017	201	508	109
15.02.2018	724	1670	410
07.03.2018	269	536	121
08.04.2018	369	798	369
06.05.2018	562	1043	388
10.07.2018	716	999	352
10.03.2019	286	693	294
06.06.2019	253	696	232
22.09.2019	408	825	238
06.12.2019	462	1291	494
08.03.2020	482	810	262
Średnia	401	823	263
Maksymalna	724	1670	494
Mediana	389	804	250
Przepływ dobowy m³/d	564	564	564
Ładunek zanieczyszczeń kg/d	226,4	464,1	148,3

Jakość ścieków oczyszczonych określono na podstawie obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego Roś.6341.1.24.2017 z dnia 29.12.2017r. W pozwoleniu określono następujące wielkości charakteryzujące ilości i jakość ścieków oczyszczonych:

Ilość:

- $Q_{hmax} = 54,35 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{sr d} = 564 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{max a} = 200\,000 \text{ m}^3/\text{r}$,

Jakość ścieków:

- BZT₅ 25 mgO₂/l
- ChZT 125 mgO₂/l
- Zawiesina ogólna 35 mg/l

Rzeczywista ilość ścieków oczyszczonych w roku 2019 w oczyszczalni wynosi:

Miesiąc	Przepływ m ³ /m-c
styczeń	12285
luty	13756
marzec	14352
kwiecień	16211
maj	13969
czerwiec	13966
lipiec	13378
sierpień	12460

wrzesień	14460
październik	14976
listopad	11641
grudzień	10389
Razem 2019 rok	161843
W tym ścieki dowożone	5937

2.3. UKŁAD PROCESOWY OCZYSZCZALNI

Ścieki surowe z kanalizacji sanitarnej tłoczone są dwoma przewodami DN 160 PCV do komory rozprężnej. Dowożone taborem asenizacyjnym gromadzone są w zbiorniku uśredniającym, z którego porcjowo są dawkiowane do komory rozprężnej. Z komory tej grawitacyjnie przepływają do kanału kraty schodkowej gdzie następuje cedzenie ścieków i separacja skratek. Skratki odwadniane prasą gromadzone w pojemniku i utylizowane przez składowanie. Następnie podczyszczony ściek trafiają do pompowni skąd tłoczone są do komory rozdziału i dalej grawitacyjnie do komór biologicznego oczyszczania. Komory oczyszczania składają się z komór beztlenowej - defosfatacji, anoksydacyjnej - denitryfikacji i tlenowej - nitryfikacji. W komorach następuje oczyszczanie biologiczne. Obciążenie komór i ich wyposażenie pozwala na redukcję zanieczyszczeń organicznych i zawiesiny. Substancje biogenne, azot i fosfor redukowane są w nieznacznym stopniu. Z komory nitryfikacji ścieki przepływają do osadników wtórnych gdzie następuje sedymentacja zawieszin osadu czynnego i dekantacja ścieków oczyszczonych. Ściek oczyszczony przepływa przez filtr gruntowo – roślinny, w którym następuje filtracja i dalsze biologiczne oczyszczanie ścieków. Z filtra ścieki odprowadzane są do rowu melioracyjnego A dopływu rzeki Szkwy.

Osady z dna osadników wtórnych są recykulowane do komory beztlenowej a nadmierne są odwadniane wirówką dekantacyjną, przenośnikiem ładowane do przyczepy i wywożone na pola uprawne w celu ich nawożenia.

Przebieg procesu przedstawiono na schemacie technologicznym stanowiącym załącznik nr 1 opracowania.

2.4. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH

2.4.1. *Komora rozprężna*

Studnia stalowa o średnicy 2,50 m. Stan techniczny zły.

2.4.2. *Budynek kraty schodkowej*

Budynek murowany o wymiarach 6,0 x 5,0 m i wysokości w kalenicy dachu ok. 4,50 m. Stan ogólny budynku zły. Wymaga niezbędnych remontów. Po wykonaniu remontu dachu, stolarki drzwiowej i okiennej, wentylacji ogrzewania może być użytkowany.

Urządzenia technologiczne - krata schodkowa z prasą hydrauliczną działająca w stanie technicznym złym.

2.4.3. *Pompowni ścieków*

Stan rurociągów i armatury zły. Układy zasilania i sterowania wymagające gruntownej wymiany na nowe. Zbiornik żelbetowy komory czerpальной po wykonaniu reprofiliacji i powłok zabezpieczających może być użyty w dotychczasowej funkcji.

2.4.4. *Komory bioreaktorów*

Zbiorniki żelbetowe o wymiarach wewnętrznych 9,0 x 6,10 m i głębokości 5,25 m. Ściany w dobrym stanie. Wyposażenie technologiczne niekompletne, bardzo zużyte. Pomosty i barierki ze stali węglowej z rozpoczętą korozją strukturalną.

Istniejące osadniki wtórne - okrągłe zbiorniki żelbetowe o średnicy wewnętrznej 6,0 m i głębokości całkowitej 6,7 m. Głębokość czynna 5,44 z czego głębokość w części leja 4,05 m, w części walca 1,40 m. Konstrukcja zbiornika w stanie dobrym. Elementy stalowe wyposażenia, pomostów i barierki skorodowane.

Objętość robocza komór:

- defosfatacja $3,0 \times 3,0 \times 4,5 = 40,5 \text{ m}^3$ - 2 szt., razem 81 m^3
- denitryfikacja $3,0 \times 3,0 \times 4,5 = 40,5 \text{ m}^3$ - 2 szt., razem 81 m^3
- nitryfikacja $6,0 \times 6,0 \times 4,5 = 162 \text{ m}^3$ - 2 szt., razem 324 m^3
- osadnik wtórny $\varnothing 6,0 \times 4,5 = 92,5 \text{ m}^3$ - 2 szt., razem 185 m^3

2.4.5. Stacja Dmuchaw

Pomieszczenie dmuchaw w postaci budynku częściowo zagłębionego w ziemi o wymiarach zewnętrznych ok. 5,0 x 2,5 m i wysokości ok. 3,5 m. W budynku zlokalizowano dmuchawy rotacyjne oraz układ zasilania i sterowania. Budynek w średnim stanie technicznym. Dmuchawy wyeksploatowane.

2.4.6. Filtr gruntowo - roślinny

Filtr gruntowo roślinny o wymiarach 35,5 x 20 m. Obsadzony roślinnością bagienną. Stan – dobry.

2.4.7. Wirówka dekantacyjna

Urządzenia gospodarki osadowej oczyszczalni ścieków złożone są z zespołu do odwadniania osadu nadmiernego. Zespół składa się z wirówki dekantacyjnych stacji przygotowania polimeru i przenośnika osadów. Całość zlokalizowana jest w murowanym budynku i przyległej wiacie osadu. Budynek ma wymiary 6,6 x 5 m wiata osadu 6,0 x 6,0 m. Budynek i wiata w stanie technicznym średnim – wymaga gruntownego remontu. Urządzenia technologiczne wyeksploatowane.

2.4.8. Parametry pracy urządzeń technologicznych

Z uwagi na wysokie zużycie urządzeń spowodowane wieloletnią eksploatacją nie podaje się parametrów pracy urządzeń. Wieloletnia, intensywne eksploatacja znacząco obniżyła parametry wydajności urządzeń. Z punktu widzenia koncepcji nieistotne są parametry istniejących urządzeń.

2.5. OSIĄGANE EFEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Jakość ścieków oczyszczonych określono na podstawie obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego Roś.6341.1.24.2017 z dnia 29.12.2017r. W pozwoleniu określono następujące wielkości charakteryzujące ilości i jakość ścieków oczyszczonych:

Ilość ścieków:

- $Q_{hmax} = 54,35 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{sr d} = 564 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{max a} = 200\,000 \text{ m}^3/\text{r}$,

Jakość ścieków:

- BZT₅ $25 \text{ mgO}_2/\text{l}$
- ChZT $125 \text{ mgO}_2/\text{l}$
- Zawiesina ogólna 35 mg/l

3. DOCELOWE WARUNKI PRACY.

3.1. PLANOWANY ROZWÓJ ZLEWNI

Docelowo oczyszczalnia powinna oczyszczać ścieki z miejscowości Świątajno oraz dowożone z okolicznych miejscowości. Ze względów ekonomicznych założono, iż 90 % mieszkańców zlewni podłączona będzie do sieci kanalizacyjnej, reszta obsługiwana będzie wozami asenizacyjnymi lub posiada własną przydomową oczyszczalnię ścieków. Ilość przydomowych oczyszczalni ok. 100 szt. Ponadto do oczyszczalni dowożone będą również osady nadmierne z oczyszczalni ścieków w Spychowie.

Wydajność oczyszczalni ścieków w Spychowie 300 m³/d. Średnie stężenie BZT₅ w ściekach surowych na podstawie badań z lat 2017 – 2020 wynosi 383 mgO₂/l, zawiesiny ogólnej 207 mg/l. Zatem objętość odprowadzanego osadu wynosi ok. 9 m³/d o zawartości suchej masy w wysokości ok. G_D = 85 kg_{sm}/dobę. Z uwagi na transport osadów wozami asenizacyjnymi zakłada się, że osady będą dowożone systematycznie raz w tygodniu porcjami ok. 63 m³. Osad gromadzony będzie w istniejącym zbiorniku ścieków dowożonych o pojemności ok. 60 m³. W zbiorniku napowietrzany a następnie zagęszczany wraz z osadem z oczyszczalni w Świątajnie i stabilizowany.

Ponad to zakłada się dowóz osadów z 100 szt. przydomowych oczyszczalni ścieków, które obsługiwać będą ok. 400 mieszkańców. Zakładając produkcję osadu przez mieszkańca w ilości ok. 2,5 l/M×d, zatem objętość osadu wynosi ok. 1 m³/dobę o zawartości suchej masy w wysokości ok. G_{POŚ} = 25 kg_{sm}/dobę.

Projektowana wielkość zlewni, którą obsługiwać będzie zmodernizowana oczyszczalnia ścieków będzie następująca:

• Ilość mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej	4.500 Mk
• Ilość mieszkańców obsługiwana wozami asenizacyjnymi	1.000 Mk
• Ilość mieszkańców podłączonych do sieci - perspektywa	1.800 Mk
• <u>Ilość mieszkańców podłączona do przydomowych oczyszczalni</u>	<u>400 Mk</u>
RAZEM	7.700 Mk

3.2. DOCELOWY BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Na podstawie rzeczywistych danych dla sporządzenia docelowego bilansu przyjęto następujące założenia:

1. Współczynnik produkcji ścieków dopływających przez mieszkańca	q _M = 100 l/Mk×d
2. Współczynnik produkcji ścieków dowożonych przez mieszkańca	q _{Md} = 50 l/Mk×d
3. Współczynnik nierównomierności dobowej dla ścieków dopływających	k _d = 1,3
4. Współczynnik nierównomierności godzinowej	k _h = 1,8
5. Ilość wód infiltracyjnych i opadowych	ok. 20 %

Docelowo przewiduje się następujące ilości ścieków:

Rodzaj ścieków dopływających do oczyszczalni	
Q _{dśr} – średnia dobowo ilość ścieków sanitarnych	6.300 M × 0,100 m ³ /M×d = 630,0 m ³ /d
Q _{d,max} – maksymalna dobowo ilość ścieków sanitarnych	1,3 × 630,0 m ³ /d = 819,0 m ³ /d
Q _{h,max} – maksymalna godzinowa ilość ścieków sanitarnych	1,8 × 1,3 × 630,0 m ³ /d : 24 h = 61,4 m ³ /h
Q _{dow.} – ilość ścieków bytowych dowożonych	1.000 M × 0,050 m ³ /M×d = 50,0 m ³ /d
Q _{os} – ilość osadów dowożonych z OŚ w Spychowie	9,0 m ³ /dobę
Q _{os} – ilość osadów dowożonych z POŚ	400 M × 0,0025 m ³ /Mk×d = ok. 1,0 m ³ /d

Q_{inf} – ilość wód infiltracyjnych	$20\% \times 630 \text{ m}^3/\text{d} = \text{ok. } 130,0 \text{ m}^3/\text{d}$
Ilości ścieków dopływających	
$Q_{dśr}$ – średnia dobową ilość ścieków	$630,0 + 50,0 + 9,0 + 1,0 + 130,0 = 820,0 \text{ m}^3/\text{d}$
Q_{dmax} – maksymalna dobową ilość ścieków	$819,0 + 60,0 + 9,0 + 1,0 + 131 = 1.020,0 \text{ m}^3/\text{d}$
Q_{hmax} – maksymalna godzinową ilość ścieków	$61,4 + 2,5 + 0,4 + 0,1 + 5,6 = 70,0 \text{ m}^3/\text{h}$
Q_m – miarodajny przyływ biologicznego stopnia	$70 \text{ m}^3/\text{h}$

3.3. DOCELOWY BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Bilans jakościowy ścieków surowych dopływających kanalizacją sanitarną został opracowany na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczenia produkowanego przez mieszkańca.

Wskaźnik	Ścieki dopływające	Ścieki dowożone
CHZT [g/MR×d]	110	120
BZT ₅ [g/MR×d]	60	65
Zawiesina ogólna [g/MR×d]	55	65
Azot ogólny [g/MR×d]	10	11
Fosfor ogólny [g/MR×d]	1,5	1,6
Odczyn [pH]	7,0 – 7,5	6,7 – 8,0

3.3.1. Stężenie zanieczyszczeń w ściekach surowych

Wskaźnik	Bytowe		Osad dowożony z OŚ Spychowie	Osad dowożony z POŚ	Ścieki surowe
	Dopływające ⁽¹⁾	Dowożone			
$Q_{dśr}$ [m ³ /d]	760,0	50,0	9,0	1,0	820,0
CHZT [mg/dm ³]	911,8	2400,0	1000,0	5000,0	1008,5
BZT ₅ [mg/dm ³]	497,4	1200,0	400,0	2400,0	541,5
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	455,9	1300,0	300,0	3000,0	508,8
Azot ogólny [mg/dm ³]	82,9	220,0	150,0	200,0	92,1
Fosfor ogólny [mg/dm ³]	12,4	32,0	30,0	40,0	13,9
Odczyn [pH]	49,7	120,0	100,0	100,0	54,6

Uwaga:

- (1) W bilansie ścieków dopływających ujęto ilość wód infiltracyjnych przedostających się do kanalizacji sanitarnej w wysokości ok. 20 % średniego dopływu ścieków kanalizacją
- (2) Ścieki dopływające z usług będą wstępnie podczyszczone 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 28.07.2006 r.)

3.3.2. Ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych

Wskaźnik	Bytowe		Osad dowożony z OŚ Spychowie	Osad dowożony z POŚ	Ścieki surowe
	Dopływające ⁽¹⁾	Dowożone			
$Q_{dśr}$ [m ³ /d]	760,0	50,0	9,0	1,0	820,0
CHZT [kg/d]	693,0	120,0	9,0	5,0	827,0
BZT ₅ [kg/d]	378,0	60,0	3,6	2,4	444,0

Wskaźnik	Bytowe		Osad dowożony z OŚ Spychowie	Osad dowożony z POŚ	Ścieki surowe
	Dopływające ⁽¹⁾	Dowożone			
Zawiesina ogólna [kg/d]	346,5	65,0	2,7	3,0	417,2
Azot ogólny [kgN/d]	63,0	11,0	1,4	0,2	75,6
Fosfor ogólny [kgP/d]	9,5	1,6	0,3	0,0	11,4
Ekstrakt eterowy [kg/d]	37,8	6,0	0,9	0,1	44,8

3.4. WYMAGANA JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

„RLM oczyszczalni – rozumie się przez to projektowe obciążenie oczyszczalni ścieków wyrażone równoważną liczbą mieszkańców RLM; a w przypadku braku projektowej wartości RLM, rozumie się przez to wartość ustaloną na podstawie projektowego maksymalnego ładunku pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania na tlen (BZT5), gdzie 1 RLM oczyszczalni równy jest ładunkowi BZT5 w ilości 60 g tlenu na dobę;” (§ 2 ust. 3 Rozporządzenia 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 (Dz.U. 2019 poz. 1311).

Projektowy maksymalny ładunek pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania na tlen (BZT5)

$$\mathcal{L}_{BZT5} = Q_{maxd} * C_{BZT5}, [kg/d]$$

Przy czym:

Q_{maxd} – maksymalne natężenie przepływu ścieków 820 m³/d
 C_{BZT5} – stężenie zanieczyszczeń w ściekach doprowadzanych 0,5415 kg/m³
 \mathcal{L}_{max} – maks. ładunek zanieczyszczeń w ściekach 820,0 m³/d × 0,5414 kg/m³ = 444,0 kg/d

– RLM korzystających z sieci kanalizacyjnej:

Dla oczyszczalni RLM obliczono na podstawie projektowanego maksymalnego ładunku zanieczyszczenia wyrażonego wskaźnikiem BZT₅ dopływającego do oczyszczalni w ciągu roku, z wyłączeniem sytuacji nietypowych, w szczególności wynikających z intensywnych opadów, wg zależności:

$$RLM = \frac{\mathcal{L}_{BZT5}}{l_{BZT5}} \cdot 1000$$

Przy czym:

\mathcal{L}_{BZT5} – projektowy dobowy ładunek BZT₅ dopływający do oczyszczalni 444,0 kg/d
 l_{BZT5} – ładunek jednostkowy BZT₅ powstający od 1 mieszkańca 60 g/M·d

$$RLM = \frac{444,0}{60} \times 1.000 = 7.400$$

Z uwagi na wprowadzanie wód do rowu melioracyjnego „A” dopływu rzeki Szkwa jakość ścieków przy nowym pozwoleniu wodnoprawnym może uwzględniać konieczność usuwania azotu ogólnego i fosforu. Zgodnie z planem gospodarowania wodami dorzecza Środkowej Wisły rzeka JCWP Szkwa do dopływu spod Lipniaka z jez. Świętajno Łąckie ma zły stan chemiczny ze względu na azot Kjeldahla i ogólny węgiel organiczny. Cel środowiskowy dla wód to dążenie do dobrego stanu ekologicznego i chemicznego. W związku z powyższym jakość ścieków oczyszczonych będzie następująca:

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	125	1008,5	87,6

S_{BZT_5}	gO_2/m^3	25	541,5	95,4
S_{ZO}	g/m^3	35	508,8	93,1
$S_{Azot\ ogólny}$	gN/m^3	30	92,1	67,4
$S_{Fosfor\ ogólny}$	gP/m^3	5	13,9	64,0

- Stężenie azotu amonowego dotyczy ścieków oczyszczonych pobranych przy temperaturze ścieków w komorze biologicznej oczyszczalni nie niższej niż 12 °C
- Stężenie azotu ogólnego dotyczy średniej rocznej wartości tego wskaźnika obliczonej dla próbek średnich dobowych pobranych w danych roku gdy temperatura tych ścieków jest równa lub wyższa od 12 °C, nie może przekroczyć 30 mgN/dm³ w ściekach oczyszczonych
- Stężenie fosforu ogólnego dotyczy średniej rocznej wartości tego wskaźnika w ściekach oczyszczonych

4. WYMAGANIA DLA ZAPROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNEGO – PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI

4.1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE

Budynki techniczne wykonane w metodą tradycyjną i wypełniać wymagania określone w decyzji o warunkach zabudowy. Piętro budynku mechanicznego podczyszczania ścieków wykorzystane do umiejscowienia urządzeń technologicznych. Usytuowanie pomieszczenia dmuchaw umożliwi wykorzystanie ciepła produkowanego przez pracujące dmuchawy do ogrzewania pomieszczeń. Wszelkie podstawowe urządzenia technologiczne wraz z armaturą technologiczną usytuowano w budynku technicznym w celu eliminacji oddziaływania oczyszczalni na środowisko oraz umożliwić łatwy dostęp obsługi.

Zbiorniki oczyszczalni ścieków projektowane będą jako żelbetowe zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem ścieków i ich oparów.

Rurociągi i instalacje technologiczne z rur PE, PVC, PP lub stali nierdzewnej. Konstrukcje wsporcze oraz prowadnice ze stali nierdzewnej. Kołnierze do połączeń rurociągów z tworzywa lub stali nierdzewnej 1.4301. Elementy złączne i stalowe dyble mocujące stosowane w montażu ze stali nierdzewnej klasy min. A2. Konstrukcje stalowe zabezpieczone antykorozyjnie (np. ocynkowane).

Dla dobranych urządzeń technologicznych i wymogów dla AKPiA oraz wymogów związanych z obsługą oczyszczalni ścieków dostosowane będą gabaryty obiektów, instalacje technologiczne, wentylacyjne, elektryczne oraz układy sterowania.

Zastosowane urządzenia technologiczne, armatura i aparatura powinny spełniać warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonanie urządzeń zapewniać powinny możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Urządzenia i wyposażenie powinny pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz powinny być objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie powinno zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. Aparatura pomiarowa ze względu na unifikację będzie pochodzić, co najwyżej od dwóch dostawców. Nie dopuszcza się stosowania prototypów oraz urządzeń bez 3 pozytywnych referencji w Polsce potwierdzonych pisemnie. Zamawiający zastrzega sobie możliwość zażądania testów obiektowych w celu zweryfikowania poprawności pracy proponowanych urządzeń, wyposażenia i aparatów pomiarowych.

4.2. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

4.2.1. Krata hakowa

Urządzenie powinno zapewniać separację części stałych z przepływających ścieków. Ścieki napływać będą do kraty kanałem wlotowym i dalej przepływać przez przegrodę cedzącą o określonej perforacji do kanału odpływowego, skąd grawitacyjnie wypływać będą z urządzenia. Ścieki pozbawione skratek kierowane będą na dalsze stopnie oczyszczania. Zatrzymane na szczelinach skratki usuwane będą za pomocą szczotek obrotowych, przy jednoczesnym ich

samooczyszczaniu przez zgarniacz. Szczotki będą wykonane z materiału trudno ścieralnego. Usuwanie skratek odbywać się będzie na całej szerokości urządzenia przez zsypanie kraty. Pokrywa obejmująca ma cały obrys pionowy kraty, dzięki czemu nie będzie dochodziło do rozbryzgiwania dopływających ścieków. Krata będzie pracować w trybie ręcznym lub automatycznym w zależności od sygnału zewnętrznego.

Wyposażenie/cechy urządzenia:

- konstrukcja ramowa, w której umieszczona jest taśma z haków ze szczelinami o określonym prześwicie,
- zgarniacz skratek,
- konstrukcja ze szczotkami osadzona w łożyskach nie wymagających konserwacji,
- hermetyczne drzwiczki rewizyjne,
- zestaw napędowy,
- rynna zrzutowa umożliwiająca zamknięty transport skratek do praso-płuczki lub przenośnika
- hermetyzacja procesu usuwania zanieczyszczeń stałych,

Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów i ochrony:

- wszystkie elementy instalacji mające kontakt ze ściekami/skratkami muszą zostać wykonane ze stali kwasoodpornej min. 1.4301 lub tworzywa sztucznego,
- konstrukcja nośna - rama kraty ze stali konstrukcyjnej zabezpieczona przed korozją
- typ ochrony – min. IP 55.
- posiadanie serwisu na terenie Polski,

4.2.2. Praso-płuczka skratek

Praso-płuczka skratek powinna umożliwiać płukanie odseparowanych skratek z jednoczesnym ich odwadnianiem, transportowaniem i prasowaniem. Dostarczone urządzenie powinno być wykonane w wersji kompaktowej wraz z wszelką niezbędną armaturą towarzyszącą. Wsypywane skratki do otworu zasypowego będą opadać na wałowy, podajnik ślimakowy ze wstęgami wykonanymi ze stali nierdzewnej o grubości min. 10 mm. Następnie skratki będą symultanicznie przy użyciu wody technologicznej pod ciśnieniem min. 3,0 bar. Następnie materiał będzie przesuwany przy pomocy ślimaka do komory prasującej, skąd dalej do rury transportującej połączonej kołnierzowo z korpusem prasy. Wyflukane i sprasowane skratki będą zsypane do kontenera. Ze względów jakościowych (odpowiednie spasowanie urządzeń + jednolity wygląd) praso-płuczka powinna być dostarczona w komplecie z kratą.

Wyposażenie/cechy urządzenia:

- koryto rynny w kształcie litery U,
- automatyczny system płukania z elektrozaworem,
- automatyczny system prasowania skratek,
- lej samo załadowniczy przystosowany do odbioru skratek spod kraty,
- system rewizyjny umożliwiający kontrolę procesu,
- przenośnik wałowy wyłożony trudnościeralnym tworzywem sztucznym. materiał wykonania urządzenia: stal nierdzewna EN 1.4301,
- odwodnienie skratek w zakresie 30 – 50 %
- redukcja objętości skratek w zakresie 40 – 60 %

Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów i ochrony:

- wyłożenie wewnętrzne transportera ślimakowego – zastosowanie trudnościeralnego tworzywa sztucznego,
- typ ochrony – min. IP 55.
- posiadanie serwisu na terenie Polski,

4.2.3. 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 zasilające-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);
- Wirniki pomp przeznaczonych do pompowania surowych ścieków sanitarnych i deszczowych winny być wykonane z żeliwa wysokochromowego o ostrych krawędziach natarcia utwardzonych do min. 55° HRC w celu zabezpieczenia przed nadmiernym wycieraniem powierzchni roboczych.
- Wirniki oraz korpus pomp przeznaczonych do usuwania pulpy piaskowej winny być wykonane z materiału wysokoodpornego na ścieranie o parametrach powyżej 60° HRC (w skali Rockwell). Korpus pompy powinien być wykonany z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250 zabezpieczonego antykorozyjnie 2-komponentową farbą epoksydową.
- Obudowa silnika winna być wykonana z żeliwa szarego klasy min EN-GJL-250 i zabezpieczona antykorozyjnie jw.
- 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 być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika min. F(155°C), do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400V, 50 Hz, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę;
- 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 o 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 przewodnice, 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 przewodnicy pompy.

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

4.2.4. 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-płuczka.

Wyposażenie/cechy urządzenia:

- konstrukcja ramowa, w której umieszczona jest blacha perforowana w kształcie półokręgu z otworami o określonym prześwicie,
- komplet wymienialnych szczotek z możliwością regulacji,
- ruchomy zgarniacz skratek,
- konstrukcja ze szczotkami osadzona w łożyskach niewymagających 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,

4.2.5. Praso-płuczka skratek

Praso-płuczka skratek powinna umożliwiać płukanie odseparowanych skratek z jednoczesnym ich odwadnianiem, transportowaniem i prasowaniem. Dostarczone urządzenie powinno być wykonane w wersji kompaktowej wraz z wszelką niezbędną armaturą towarzyszącą. Wsypywane skratki do otworu zasypowego będą opadać na wałowy, podajnik ślimakowy ze wstęgami wykonanymi ze stali nierdzewnej o grubości min. 10 mm. Nie dopuszcza się stosowania przenośników bezwałowych. Następnie skratki będą symultanicznie przepłukiwane wykonanymi z tworzywa sztucznego dyszami, przy użyciu wody technologicznej pod ciśnieniem min. 3,5 bar. Następnie materiał będzie przesuwany przy pomocy ślimaka do komory prasującej, skąd dalej do rury transportującej połączonej kołnierzo z korpusem prasy. Wypłukane i sprasowane skratki będą zsypywane do kontenera. Ze względów jakościowych (odpowiednie spasowanie urządzeń + jednolity wygląd) praso-płuczka powinna być dostarczona w komplecie z sitem.

Wyposażenie/cechy urządzenia:

- koryto rynny w kształcie litery U,
- automatyczny system płukania z elektrozaworem,
- sekwencyjny układ mieszający skratki z wodą płuczczą,
- automatyczny system prasowania skratek,
- lej samo załadowniczy przystosowany do odbioru skratek spod sita,

- system rewizyjny umożliwiający kontrolę procesu,
- króciec odprowadzania odcieku wyposażony w zawór z napędem elektrycznym,
- przenośnik wałowy o grubości wstęgi min. 10 mm, wyłożony trudnościeralnym tworzywem sztucznym. materiał wykonania urządzenia: stal nierdzewna EN 1.4301,
- odwodnienie skratek w zakresie 30 – 50 %
- redukcja objętości skratek w zakresie 40 – 60 %

Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów i ochrony:

- 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,

4.2.6. 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 sitem 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,

4.2.7. Separator z płukaniem piasku

Separator z płukaniem piasku powinien zapewnić dokładne przemycie piasku i usunięcie części organicznych do poziomu ich zawartości zgodnego z obowiązującymi przepisami zapewniając jednocześnie odwodnienie oczyszczonego piasku do wymaganego poziomu.

Separator z płukaniem piasku jest zintegrowanym urządzeniem do separacji, płukania oraz odwadniania piasku dostarczanego z piaskownika w formie pulpy piaskowej. Urządzenie wykorzystuje efekt wirowy sedimentacji piasku i wypłukuje z piasku cząstki organiczne. Piasek jako cząstki cięższe gromadzone są w dolnych partiach urządzenia. Cząstki organiczne jako lżejsze odprowadzane są automatycznie przez górny króciec odpływowy. Proces wspomagany jest pracą wolnoobrotowego mieszadła. Odseparowany piasek odprowadzany jest za pomocą przenośnika ślimakowego, gdzie odbywa się grawitacyjne odwodnienie piasku.

Urządzenie winno spełniać niżej wymienione wymagania technologiczne:

- zapewnienie uzyskiwania stopnia separacji piasku - nie mniej niż 95% dla uziarnienia: ≥ 0.2 mm,
- zapewnienie uzyskiwania stopnia odwodnienia piasku - nie mniej niż 60 %,

- gwarantowana redukcja części organicznych $\leq 3\%$ strat przy prażeniu; przy jednoczesnym spełnieniu wymagań określonych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. z 2013 r., poz. 38).

Urządzenie winno spełniać niżej wymienione wymagania techniczne:

- separacja i płukanie piasku w jednym urządzeniu
- odprowadzenie związków organicznych i wody popłucznej
- napędy wykonane w zabezpieczeniu IP65

W skład urządzenia winny wchodzić m.in. następujące elementy:

- rozwiązanie zapewniające równomierne rozprowadzenie strumienia, równomierne obciążenie oraz niskie prędkości napływu,
- przetwornik ciśnienia do pomiaru ciśnienia hydrostatycznego pomiaru poziomu sterujący procesem płukania w płuczce piasku;
- układ płuczający pulpę przystosowany do płukania ściekami oczyszczonymi – wodą technologiczną;
- mieszadło pulpy piaskowej do wzruszania i mieszania złoża w trakcie cyklu płukania piasku,
- przelew odprowadzający popłuczyny wykonany na całym obwodzie płuczki;
- transporter ślimakowy wałowy, wykonany ze stali nierdzewnej w gatunku nie gorszym niż DIN 1.4301 do odprowadzania wypłukanego piasku.

Wymagania techniczno - materiałowe

Wszystkie elementy separatora-płuczki piasku wraz z przenośnikiem ślimakowym mające kontakt ze ściekami i piaskiem w wykonaniu ze stali nierdzewnej nie gorszej niż DIN 1.4301 poddanej w całości powierzchniowej obróbce chemicznej (wytrawianie poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej) oraz obróbce strumieniowo-ściernej (piaskowaniu) zakończonej pasywacją powłok stalowych. Uwaga: urządzenie powinno być wytrawiane w całości, nie dopuszcza się wytrawiania tylko spoin. Dostawca urządzenia powinien prowadzić procesy produkcyjne zgodnie z wdrożonym w zakładzie Systemem Zarządzania Jakością ISO 9001:2008.

Wymagania dla systemu sterowania urządzenia:

- automatyczne sterowanie pracą instalacji oparte na sterowniku swobodnie programowalnym,
- urządzenie wyposażone w szafkę sterującą z ekranem sterowniczym ciekłokrystalicznym i panelem tekstowym,
- wyłącznik główny, wyłącznik awaryjny, wyłączniki termiczne silników, przekaźniki, styki bez napięciowe

Dostawca separatorów z płuczka piasku musi posiadać własny serwis na terenie kraju.

4.2.8. Mieszadła zatapiałne

Mieszadło musi zapewniać pełne wymieszanie ścieków w całej objętości komory i utrzymanie tych ścieków w stanie zawieszonym. Mieszadła powinny być dostarczone i zmontowane z prowadnicami do opuszczania/podnoszenia oraz kablem zasilająco-sygnalizacyjnym. Prowadnice powinny być wykonane ze stali nierdzewnej 0H18N9 mocowane do konstrukcji za pomocą kotew ze stali nierdzewnej o nośności zalecanej przez producenta mieszadeł.

Wymagania techniczne dla mieszadeł zatapiałnych średnio-obrotowych:

- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu), dla mieszadeł o mocy P_2 do 3,0 kW nie większa niż 1.400 obr./min;
- Śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);
- Piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L;
- Jeśli mieszadło wyposażone jest w kierownicę strugi, kierownica strugi musi być wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304;
- Wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia do 20 m;
- Mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;

- Uszczelnienie podwójne mechaniczne. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm^3 ,
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- Konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- Silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej $140\text{ }^\circ\text{C}$.
- W komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym.
- Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 60x60mm dla mieszadeł o mocy P_2 do 3,0 kW;
- Prowadnica mieszadła wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.
- Parametry mieszadła (siła mieszania, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007.

System mocowania mieszadeł zatapiających

Każde mieszadło zanurzalne poziome o budowie blokowej musi być zamontowane na prowadnicy i podwieszone na linie żurawika. Prowadnica winna być wykonana ze stali nierdzewnej i musi być zamocowana do dna zbiornika oraz do wspornika na pomoście. System mocowania mieszadła musi być wykonany ze stali nierdzewnej. Dla mieszadeł szybko i średnio-obrotowych system ten winien umożliwiać płynną regulację zanurzenia mieszadła oraz zmianę jego orientacji w płaszczyźnie poziomej (nie mniej niż w 6 kierunkach i nie mniej niż o 50 stopni w lewo i prawo od osi pionowej mocowania). Gniazdo żurawika należy zamontować w pobliżu prowadnicy mieszadła.

Należy zapewnić możliwość łatwego i bezpiecznego transportu poziomego i pionowego zdemontowanego mieszadła z miejsca jego instalacji na poziom placu manewrowego w pobliżu tego miejsca. System mocowania mieszadła na prowadnicy winien zabezpieczać przed przypadkowym odłączeniem się mieszadła od prowadnicy, np. na skutek włączenia biegu mieszadła w kierunku przeciwnym do normalnego kierunku pracy lub gwałtownego, awaryjnego rozruchu urządzenia.

4.2.9. 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 typoszeregu 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.

4.2.10. Urządzenia transportu ciągłego - przenośniki

Przenośnikowy system transportowy w zależności od wymagań technologicznych (rodzaju przenoszonego materiału, wydajności, wysokości podnoszenia oraz zadanej odległości przenoszenia) może obejmować przenośniki:

- wstęgowe, spiralne, bezwałowe o przekroju rurowym zamkniętym,
- spiralne wałowe,
- ślimakowe.

Przenośniki winny się charakteryzować:

- modułowym systemem budowy,
- brakiem wszelkich wibracji,
- zwartą konstrukcją napędów
- przepustowością odpowiednią do realizowanych zadań.

Przenośniki, dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych. Stalowe elementy konstrukcji przenośników powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Ułożyskowanie krążników i bębnow w łożyskach dwustronnie zabezpieczonych (2RS). Śruby łączące elementy składowe przenośników winny być wykonane ze stali nierdzewnej. Napęd przenośnika winien być wykonany w zabezpieczeniu IP55

W przypadku konieczności eksploatacji urządzeń poza budynkami należy zastosować ocieplenie i ogrzewanie części lub całości urządzeń pracujących w strefie poza budynkiem.

4.3. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ

4.3.1. Pomiar przepływu

Metoda pomiarowa elektromagnetyczna

- maksymalny błąd: $0,5\% \pm 1[\text{mm}]$
- 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

4.3.2. Pomiar stężenia tlenu

Metoda pomiarowa amperometryczna

- maksymalny błąd: 1% /miesiąc
- czas odpowiedzi: 90 [s]
- powtarzalność: $\pm 0,5\%$
- automatyczna kompensacja temperatury

4.3.3. Pomiar jonów amonowych i azotanowych

Metoda pomiarowa jonoselektywna

- maksymalny błąd: $\pm 5\%$ wartości pomiarowej + 0,2 mg/l
- czas odpowiedzi: $t_{90} < 120[\text{s}]$
- powtarzalność: $\pm 3\%$
- automatyczna kompensacja jonów potasowych

4.3.4. Analizator jonów ortofosforanowych

Metoda pomiarowa błękitu molibdenowego

- maksymalny błąd: 2 % wartości mierzonej
- temperatura pracy -20..40 [°C]
- obudowa z tworzywa GRP

4.3.5. 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

4.4. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI ARMATURY

4.4.1. 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 przystosowany 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 lub 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)

4.4.2. 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 zgniataniu;
- zastosowanie: do połączeń rur żeliwnych, stalowych, GRP i PVC;
- tolerancja zewnętrznej średnicy rury +2/-5mm;
- odchylenie liniowe dla jednego kielicha: <math><DN600mm \pm 4^\circ, DN700/800mm \pm 3^\circ, DN900/1200mm \pm 2^\circ</math>

4.4.3. 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 μ m;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- siedzisko kuli w korpusie toczone;
- 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;

5. ELEMENTY TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

5.1. PODSTAWOWE ELEMENTY PROCESU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

1. Taca najazdowa punktu zlewnego Ob.-2.1. (projektowana)
2. Stacja odbioru ścieków i osadów dowożonych Ob.-2.2. (projektowana)
 - Szybkozłącze do odbioru
 - Separator zanieczyszczeń stałych – krata schodkowa
 - Pomiar przepływu ścieków i osadów dowożonych
 - Układ rozdziału ścieków i osadów dowożonych
 - Moduł rejestracyjny z wydrukiem danych
3. Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych Ob.-2.3 (projektowany)
 - Układ napowietrzania / mieszania
 - Układ podawania ścieków dowożonych
4. Zbiornik uśredniający osadów dowożonych Ob.-2.4 (projektowany)
 - Układ napowietrzania / mieszania
 - Układ podawania osadu dowożonego
5. Budynek kraty Ob.-1 (modernizacja)
 - Automatyczna krata hakowa
 - Praso – płuczka skratek
6. Pompownia ścieków Ob.-3 (modernizacja)
 - Stacja pomp zatapialnych
7. Mechaniczne podczyszczanie ścieków Ob.-10 (projektowany budynek)
 - Sito skratkowe gęste z praso-płuczka skratek
 - Piaskownik poziomy z przenośnikiem śrubowym piasku

- Separator – płuczka piasku
8. Komora regeneracji osadu Ob.-4.1 (modernizacja istniejącego osadnika wtórnego)
 - Układ napowietrzania / mieszania
 9. Komora defosfatacji Ob.-4.2 (modernizacja istniejącego osadnika wtórnego)
 - Układ mieszania
 10. Komory denitryfikacji Ob.-5.1, 5.2 (modernizacja istniejącego reaktora biologicznego)
 - Komora denitryfikacji KD-01
 - Komory denitryfikacji KD-02
 - Komory denitryfikacji KD-03
 11. Komora nityfikacji Ob.-6.1, 6.2 (projektowana)
 - Układ napowietrzania
 12. Osadnik wtórny Ob.-7 (projektowany)
 - Zgarniacz denny osadu
 - Zgarniacz powierzchniowy części pływających
 13. Pompownia recyrkulacji osadu Ob.-8 (projektowana)
 14. Pomieszczenie dmuchaw Ob.-10 (projektowane)
 - Układ dystrybucji powietrza
 - Stacja dmuchaw zasilająca reaktory biologiczne
 - Dmuchawa zasilająca komorę regeneracji
 15. Stacja chemicznego strącania fosforu Ob.-24 (projektowana)
 - Układ dozowania PIX
 - Zbiornik magazynowy
 16. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych Ob.-11 (projektowana)
 - Przepływomierz elektromagnetyczny
 - Komora poboru próbek
 - Analizator do pomiaru fosforanów
 17. Filtr gruntowo – roślinny Ob.-12 (istniejący)
 18. Wylot ścieków do odbiornika Ob.-13 (istniejący)

Sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z możliwością zdalnej kontroli pracy poprzez nadrzędny system SCADA z podłączeniem do wizualizacji pracy urządzeń.

5.2. PODSTAWOWE ELEMENTY PROCESU GOSPODARKI OSADOWEJ

1. Stacja mechanicznego zagęszczania osadu Ob.-24 (projektowany)
 - Zagęszczacz bębnowy
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
 - Pompa osadu nadmiernego
 - Pompa osadu zagęszczonego
2. Dwukomorowy zbiornik magazynu dezintegratu i produktu Ob.-22 (projektowany)
 - Magazyn dezintegratu Ob.-22.1
 - Układ napowietrzania osadu zagęszczonego
 - Układ podawania dezintegratu
 - Magazyn produktu Ob.-22.2
 - Układ mieszania

- Układ odbioru produktu do odwodnienia lub wozami asenizacyjnymi do aplikacji w postaci płynnej
3. Higienizator długotrwały Ob.-23 (projektowany)
 - Układ hydrauliczny mieszania
 - Awaryjny układ napowietrzania
 4. Pomieszczenie techniczne dla procesu Ob.-24
 - Generatory tlenu
 - Pompa cyrkulacyjna
 - Kontaktor tlenowy
 5. Stacja mechanicznego odwadniania osadu Ob.-24
 - Prasa śrubowo – talerzowa
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
 - Pompa osadu zagęszczonego
 - Przenośnik śrubowy osadu
- 3 Wiata magazynowa osadu (produktu) Ob.-25

Sterowanie procesem technologicznym przeróbki osadu będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z możliwością zdalnej kontroli pracy poprzez nadrzędny system SCADA z podłączeniem do wizualizacji pracy urządzeń.

6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

6.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW

Wg danych literaturowych, podczyszczenie ścieków na gęstej kracie spowoduje ok. 90 % redukcję zanieczyszczeń w postaci części stałych, ok. 5 - 10 % zanieczyszczenia organicznego w postaci zawiesiny oraz ok. 5 - 10 % zanieczyszczenia w postaci BZT₅.

Szacowana ilość skratak zatrzymanych na urządzeniu (12 l/MR-rok) wynosić będzie:

- Etap projektowany: $V = \text{ok. } 240 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- Ciężar skratak: $M = 60 \% \times 900 \text{ kg/m}^3 \times 0,240 \text{ m}^3/\text{d} = \text{ok. } 0,13 \text{ t/d}$

6.2. USUWANIE PIASKU

Do wstępnego usuwania piasku ze ścieków surowych zaprojektowano piaskownik poziomy. Piasek z piaskownika podawany będzie przenośnikiem do kontenera a następnie wywożony do zagospodarowania.

Szacowana ilość piasku (5 l/MR-rok) zatrzymana w urządzeniu wynosić będzie:

- Etap projektowany: $V = \text{ok. } 100 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- Ciężar piasku: $M = 70 \% \times 1.500 \text{ kg/m}^3 \times 0,10 \text{ m}^3/\text{d} = \text{ok. } 0,11 \text{ t/d}$

6.3. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH

Przewidywana jakość ścieków po wstępnym podczyszczaniu dopływających do biologicznego stopnia oczyszczania ścieków przy założeniu ok. 5 % redukcji zanieczyszczenia na stopniu wstępnego mechanicznego podczyszczania ścieków będzie następująca:

Przewidywana jakość ścieków po wstępnym podczyszczaniu dopływających do biologicznego stopnia oczyszczania ścieków przy założeniu ok. 10 % redukcji zanieczyszczenia na stopniu wstępnego mechanicznego podczyszczania (sito gęste, piaskownik poziomy) ścieków będzie następująca:

Wskaźnik	Ścieki surowe	Stopień redukcji	Ścieki podczyszczone
$Q_{dśr}$ [m ³ /d]	820,0		820,0
CHZT [mg/dm ³]	1008,5	10,0%	908
BZT ₅ [mg/dm ³]	541,5	10,0%	487
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	508,8	10,0%	458
Azot ogólny [mg/dm ³]	92,1	3,0%	89,4
Fosfor ogólny [mg/dm ³]	13,9	2,0%	13,6
Odczyn [pH]	6,8 - 7,5	---	6,8 - 7,5

6.4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Założenia przyjęte do obliczeń technologicznych:

1. Obliczenia wykonano dla jednego ciągu technologicznego o wydajności $Q_{dśr} = 820 \text{ m}^3/\text{d}$
2. Zakłada się pełną nityfikację w temperaturze ścieków w reaktorze biologicznym $T_R = 12 \text{ }^\circ\text{C}$ wspólnie z usuwaniem węgla organicznego
3. Przyjęto stężenie osadu czynnego w reaktorze **SM = 4,5 kg/m³**
4. Azot asymilowany przez biomasę 5 % BZT_{5us.}
5. Fosfor asymilowany przez biomasę 1 % BZT_{5us.}

Stężenia zanieczyszczeń w dopływie:

ChZT	$C_{ChZT,ZB}$	908	908	908 mg/l
ChZT substancji rozpuszczonych	$S_{ChZT,ZB}$	600	600	600 mg/l
BZT ₅	$C_{BZT,ZB}$	487	487	487 mg/l
ChZT/BZT ₅		1,86	1,86	1,86 -
Zawiesina ogólna	$X_{SM,ZB}$	458	458	458 mg/l
Azot Kjeldahla	$C_{TKN,ZB}$	89,4	89,4	89,4 mg/l
Azot amonowy	$S_{NH4,ZB}$	50,0	50,0	50,0 mg/l
Azot azotanowy	$S_{NO3,ZB}$	0,0	0,0	0,0 mg/l
Fosfor	C_P,ZB	13,6	13,6	13,6 mg/l
Pojemność kwasowa	$S_{KS,ZB}$	10,0	10,0	10,0 mmol/l

6.4.1. Bilans związków biogennych

Bilans azotu:

Dopływ: C _{TKN} + S _{NO3}	C _N	89,4 mg/l
Azot związany w biomase	X _{orgN,BM}	24,4 mg/l
Azot amonowy w odpływie	S _{NH4,AN}	1,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	S _{orgN,AN}	2,0 mg/l
Azot do nityfikacji	S _{NO3,N}	62,1 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	S _{NO3,AN}	12,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	S _{NO3,D}	50,1 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	S _{NO3,D/CBZT}	0,103 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	V _{D/VBB}	0,30 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	S _{NO3,D/CBZT}	0,130 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	S _{NO3,D}	49,6 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	S _{NO3,AN}	12,4 mg/l
Minimalny wymagany współczynnik recyrkulacji	RF	4,17 -

Eliminacja fosforu:

Objętość beztlenowej komory mieszania	V _{BioP}	93 m ³
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla Q _t , RV=1)	t _{BioP}	0,7 h
Fosfor w dopływie	C _{P,ZB}	13,6 mg/l
Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)	X _{P,BM}	4,9 mg/l
Fosfor związany w biomase (zwiększona asymilacja)	X _{P,BioP}	7,3 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	S _{PO4,AN}	1,4 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
Fosfor do strącenia	X _{P,Fäll}	0,0 mg/l
Koagulant: Żelazo III		
Zużycie koagulantu	FM	0,0 kg Me/d

6.4.2. Parametry technologiczne pracy reaktora

Pojemność komory osadu czynnego:

Wymagany wiek osadu	wym.t _{SM}	11,7 d
Wymagana ilość osadu	wym.M _{SM}	7277 kg
Wymagana pojemność	V _{BB}	1030 m ³
Założona pojemność	V _{BB}	1617 m ³
Istniejący wiek osadu	t _{SM}	19,8 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	t _{SM,aer.}	13,9 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF	3,03 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT ₅	BR,BZT	0,25 kg/(m ³ *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅	B _{SM,BZT}	0,05 kg/(kg*d)

Przyrost osadu:

Osad z rozkładu zw.węgla	Ü _{Sd,C}	349 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	Ü _{Sd,extC}	0 kg/d
Osad z defosfatacji biologicznej	Ü _{Sd,BioP}	18 kg/d
Osad ze strącenia fosforu	Ü _{Sd,F}	0 kg/d
Całkowity przyrost osadu	Ü _{Sd}	367 kg/d

6.4.3. Zapotrzebowanie tlenu i powietrza dla $TR = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Zużycie tlenu:

na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	518 kg/d
na nityfikację	$OV_{d,N}$	219 kg/d

Zużycie tlenu:

na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	522 kg/d
na nityfikację	$OV_{d,N}$	219 kg/d
na rozkład zw.węgla podczas denityfikacji	$OV_{d,D}$	-118 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	OV_d	619 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	f_C	1,10 -
Współczynnik uderzeniowy dla nityfikacji	f_N	1,70 -
Godzinowe zużycie tlenu	OV_h	32,2 kg/h
Wymagany transfer tlenu	$\alpha \cdot OC_h$	41,3 kg/h
Standardowe zapotrzebowanie tlenu przy $\alpha = 0,6$		$SOTR = 2 \times 35 = 70$
kgO_2/h		

Parametr	Jednostka	Wartość
Wymagany transfer tlenu: SOTR	kgO_2/h	$2 \times 35 = 70$
Wysokość czynna reaktora: H_{cz}	m	5,0

Type:	Q	1. Length (m):	2.0	1. Number:	11
		2. Length (m):	4.0	2. Number:	11

Tank Bottom Area	Tank Volume	Diffuser Area	Bottom Coverage
113.10 m^2	565.49 m^3	11.55 m^2	10.2%

Operation Mode:	Min	Max
Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h]:	14.5	81.2
Airflow [Nm^3/h]:	116	924
Airflow [Bm^3/h]:	132	1,054
Specific Airflow [Nm^3/m^2h]:	10	80
Standard Oxygen Transfer Efficiency [%]:	41.9%	29.4%
Specific Standard Oxygen Transfer Efficiency [%/m]:	8.5%	5.9%
Specific Standard Oxygen Transfer Rate [g/ Nm^3m]:	25.33	17.76

Operation Mode:		1	2	3
Required Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h] per tank		25.0	35.0	45.0
Guarantee Figures				
Per tank	Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h]	25.0	35.0	45.0
	Airflow [Nm ³ /h]	224	343	468
	Airflow [Bm ³ /h]	256	391	534
For 2 tank(s)	Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h]	50.0	70.0	90.0
	Airflow [Nm ³ /h]	449	686	936
	Airflow [Bm ³ /h]	512	783	1,068
Specific Airflow [Nm ³ /m ² h]		19	30	41
Standard Oxygen Transfer Efficiency [%]		37.3%	34.1%	32.1%
Specific Standard Oxygen Transfer Efficiency [%/m]		7.5%	6.9%	6.5%
Specific Standard Oxygen Transfer Rate [g/Nm ³ m]		22.5	20.6	19.4

Parametr	Jednostka	Średnio	Maksimum
Zapotrzebowanie powietrza	m ³ /h	400	540

6.4.4. Wymagana recyrkulacja

Przewiduje się recyrkulację zewnętrzną z osadnika wtórnego do komory defosfatacji pompą o wydajności maksymalnej $R_z = 150\%$ w stosunku do dopływu ścieków surowych, tj. ok. $2 \times 30 \text{ m}^3/\text{h}$.

6.5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OSADNIKA WTÓRNEGO

Miarodajna ilość ścieków Q_m 100 m³/h

Indeks osadu, czas zagęszczania, stopień recyrkulacji:

Indeks osadu, założony	ISV	100 l/kg
Czas zagęszczania osadu, założony	tE	2,0 h
Zawartość suchej masy osadu przy dnie osadnika	SM _{BS}	12,6 kg/m ³
Założony stosunek SM _{RS} /SM _{BS}		0,75 -
Zawartość suchej masy osadu w osadzie powrotnym	SM _{RS}	9,4 kg/m ³
Stopień recyrkulacji dla pogody deszczowej, założony	RV	1,00 -
Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w dopływie	SM _{AB}	4,72 kg/m ³
Założona zawartość suchej masy osadu w dopływie (=SM _{AB})	SM _{AB}	4,50 kg/m ³

Powierzchnia osadnika, ilość i wymiary:

Dopuszczalne obciążenie objętością osadu	qSV	600 l/(m ² *h)
Dopuszczalne obciążenie powierzchni osadnika	qA	1,87 m/h
Wymagana całkowita powierzchnia osadnika	ANB	47 m ²
Ilość osadników	a	1
Wymagana średnica	D _{NB}	7,71 m
Założona średnica	D _{NB}	12,00 m
Średnica komory centralnej	D _{MB}	0,80 m
Istniejąca powierzchnia osadnika	ANB	113 m ²
Istniejące obciążenie objętością osadu	qSV	248 l/(m ² *h)
Istniejące obciążenie powierzchni osadnika	qA	0,62 m/h

Głębokość osadnika:

Strefa ścieków sklarowanych	h_1	0,61 m
Strefa rozdziału i przepływu wstecznego	h_2	1,61 m
Strefa gromadzenia	h_3	0,72 m
Strefa zagęszczania i zgarniania	h_4	1,26 m
Miarodajna głębokość osadnika	h_{ges}	4,20 m
Głębokość wlotu do osadnika pod zwierciadłem ścieków	h_e	3,00 m

Zgarniacz:

Wysokość tarcz zgarniacza	h_{SR}	0,40 m
Ilość tarcz zgarniacza	a_r	1,0 -
Prędkość zgarniania	v_{SR}	100 m/h
Współczynnik zgarniania	f_{SR}	1,50 -
Cykl zgarniania	t_{SR}	0,38 h
Wymagany strumień objętościowy zgarnianego osadu	Q_{SR}	68 m ³ /h
Istniejący strumień objętościowy zgarnianego osadu	Q_{SR}	80 m ³ /h

Bilans osadu jest zachowany.

6.6. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Ze względu na powyższe obliczenia, do biologicznego oczyszczania ścieków dobrano dwa reaktory biologiczne o następujących parametrach technologicznych:

6.7. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Ze względu na powyższe obliczenia, do biologicznego oczyszczania ścieków dobrano dwa reaktory biologiczne o następujących parametrach technologicznych:

Parametr	Jednostka	Wartość
Ilość ciągów technologicznych	Szt.	2
Całkowita pojemność komór osadu czynnego - V_C	m ³	1.802
- Komora regeneracji osadu (istniejący osadnik wtórny) - V_{KR-01}	m ³	1 szt. × 92,5
- Komora defosfatacji (istniejący osadnik wtórny) - V_{KP-01}	m ³	1 szt. × 92,5
- Komora denitryfikacji nr 1 (istniejący reaktor) - V_{KD-01}	m ³	2 szt. × 40,5 = 81,0
- Komora denitryfikacji nr 2 (istniejący reaktor) - V_{KD-02}	m ³	2 szt. × 40,5 = 81,0
- Komora denitryfikacji nr 3 (istniejący reaktor) - V_{KD-03}	m ³	2 szt. × 162 = 324,0
- Komora nityfikacji (projektowana) - V_{KN-01}	m ³	2 szt. × 565,5 = 1.131,0
- stosunek pojemności denitryfikacji komory V_{KD}/V_C	%	30

6.8. CHEMICZNE STRĄCANIE FOSFORU - AWARYJNE

Roztwór PIX-u - $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ jest używany w procesie usuwania fosforu w ściekach jako wspomaganie usuwania fosforu na drodze biologicznej tak, aby uzyskać stężenie fosforu ogólnego w ściekach oczyszczonych poniżej $5,0 \text{ mgP/dm}^3$.

Charakterystyka PIX-u przedstawia się następująco:

- | | | |
|---------------------------|-------------|-------------------------|
| • Odczyn | | pH < 1 |
| • Zawartość żelaza | | ok. 12 % |
| • Temperatura krzepnięcia | | - 35 °C |
| • Gęstość | | 1.550 g/dm ³ |
| • Lepkość | T = - 10 °C | 350 mPa.s |
| | T = + 0 °C | 100 mPa.s |
| | T = + 20 °C | 60 mPa.s |

Obliczenia zużycia PIX-u

- | | |
|---|----------------------------------|
| • Awaryjne zużycie metalu | 0,3 ÷ 1,0 kg _{Fe} /dobę |
| • Dobowe zapotrzebowanie PIX | ok. 10 dm ³ /dobę |
| • Minimalna pojemność magazynowa PIX (90 dni) | ok. 1,0 m ³ |

6.9. PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO

Rozwiązanie technologiczne gospodarki osadowej umożliwi przeróbkę osadów nadmiernych w następujących ilościach:

Lp.	Nazwa obiektu	Ilość osadu	Uwodnienie osadu	Objętość osadu
		[kg _{sm} /dobę]	[%]	[kg _{sm} /dobę]
1.	Oczyszczania ścieków w Świątajnie	370	99,2%	46
2.	Oczyszczania ścieków w Spychowie	85	99,1%	9
3.	Przydomowe oczyszczalnię ścieków - 100 szt.	25	97,5%	1
RAZEM		480	98,9%	56

Osad nadmierny dowożony wozami asenizacyjnymi z oczyszczalni ścieków w Spychowie oraz osad dowożony z POŚ odbierany będzie w punkcie zlewnym ścieków i osadów dowożonych i kierowany będzie do zbiornika osadu dowożonego (Ob.-2.2). Następnie osad nadmierny podawany będzie sukcesywnie do ciągu oczyszczania ścieków a następnie do komory regeneracji osadu i podawany do układu technologicznego gospodarki osadowej wraz z osadem nadmiernym.

7. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH CZĘŚCI ŚCIEKOWEJ OCZYSZCZALNI

W związku z powyższym bilansem, obliczeniami technologicznymi oraz wymaganiami technologiczno – technicznymi zaproponowano mechaniczno – biologiczną oczyszczalnię ścieków działającą w oparciu o nitryfikujący - denitryfikujący osad czynny w układzie przyływu ciągłego o wydajności:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| • Średnia dobowa ilość ścieków | $Q_{d\text{śr}} = 820 \text{ m}^3/\text{dobę}$ |
| • Minimalna dobowa ilość ścieków | $Q_{d\text{min}} = 350 \text{ m}^3/\text{dobę}$ |
| • Maksymalna dobowa ilość ścieków | $Q_{d\text{max}} = 1.100 \text{ m}^3/\text{dobę}$ |

Uwaga: Wszystkie urządzenia technologiczne zastosowane w koncepcji posiadają symbol oraz numer związany z miejscem zainstalowanego urządzenia oraz podłączenia do określonej szafki elektryczno sterowniczej. Poniżej opisano przykładowe urządzenie i opisem symbolów

Symbol urządzenia technologicznego PS-5.01

PS – pompa zatapialna ścieków

5 – zasilana z szafki elektryczno – sterowniczej RT-05

01 – urządzenie numer 1

7.1. STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW I OSADÓW DOWOŻONYCH, OB.-2.2

Na rurociągu grawitacyjnym odbierającym ścieki i osady dowożone komunalne (z częstotliwością opróżniania zbiornika na nieczystości płynne maksimum raz na 2 miesiące) zainstalowany będzie separator zanieczyszczeń stałych, którego zadaniem jest usunięcie skrutek i ochrona instalacji technologicznej.

W skład punktu zlewnego powinno wchodzić:

- Taca najazdowa
- Kontener punktu zlewnego
- Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego z układem odcinającym i pomiarowym
- Krata mechaniczna schodkowa
- Zasuwy nożowe odcinające – rozdział na poszczególne zbiorniki uśredniające
- Rejestracja dostawców oraz ilości ścieków i osadów dowożonych

Wstępne oczyszczanie ścieków dowożonych powinno się odbywać na separatorze zanieczyszczeń stałych – kracie schodkowej. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż $e > 3 \text{ mm}$.

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.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szybkozłącze do podłączenia wozu DN100	1 szt.
– Wąż zbrojony DN100/PVC, L = 4 m	
⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym ZA-4.01	1 szt.
– Średnica	DN150
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,75 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,50 \text{ kW}$
⇒ Krata mechaniczna KS-4.01	1 kpl.
– Wydajność	$Q_m = 60 \text{ m}^3/\text{h}$
– Prześwit szczelinowy separatora	$e = 3 \text{ mm}$
– Szerokość użyteczna	$s = 390 \text{ mm}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,30 \text{ kW}$
– Materiał	Stal gat. 1.4301
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.
– Uchwyty i podpory – Stal 1.4301 /1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl.	
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-4.01	1 szt.
– Czujnik przepływu, wydajność	$Q_m = 0 - 50 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	DN150
– Przetwornik pomiarowy, wyjście A/C	$U = 230 \text{ V}$

⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem ZA-4.02÷ZA-4.03	2 szt.
– Średnica	DN150
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,75 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,50 \text{ kW}$
⇒ Dmuchawa łopatkowa, bezolejowa DM-4.01÷DM-4.02	2 szt.
– Wydajność	$Q_p = 24 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 4 \text{ m}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,1 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,75 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DM-01	2 kpl.
– Uchwyty i podpory dla dmuchawy, udźwig 100 kg – Stal 1.4301 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl.	

Wszystkie urządzenia technologiczne punktu zlewnego zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej **RT-04**.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-04	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
– Moduł rejestracyjny z drukarką RT-4.01	1 kpl.
– Karta magnetyczna	10 szt.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w obiekcie	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rury osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

7.2. ZBIORNIKI UŚREDNIAJĄCE ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, Ob.-2.3, 2.4

Ścieki dowożone po identyfikacji skierowane będą do zbiornika uśredniającego Ob.-2.3, natomiast osady dowożone oraz osad nadmierny skierowane będą do zbiornika uśredniającego Ob.-2.4. Zbiorniki żelbetowe wyposażony jest we włązy montażowe i serwisowe. W celu minimalizacji odorów zbiorniki wyposażono w układ napowietrzania.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	2 szt.
– Wymiary	$D \times H = 3,0 \times 4,0 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 3,0 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = 2 \text{ szt.} \times 20 \text{ m}^3 = 40 \text{ m}^3$

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Układ napowietrzania DR-4.01+DR-4.02	2 kpl.
– Maksymalne zapotrzebowanie powietrza	$Q_p = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
– Efektywna długość napowietrzania	$l_{ef.} = 2 \times 1,0 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{gl}$
– Zalecane obciążenie powietrzem	$Q_N = 20 \text{ m}^3_{pow}/\text{h} \times \text{szt.}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	2 kpl.
– Śruby montażowe do betonu – Stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty / – PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.	
⇒ Pompa zatapialna ścieków dowożonych PS-4.01	1 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 4,0 \text{ m}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,05 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,5 \text{ kW}$

– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN65
– Obroty	$\omega = 2.900 \text{ min}^{-1}$
⇒ Pompa zatapialna osadów dowożonych PS-4.02	1 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 13,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 10,0 \text{ m}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,05 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,5 \text{ kW}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN65
– Obroty	$\omega = 2.900 \text{ min}^{-1}$
⇒ Instalacja technologiczna i montażowa do PS-01	2 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.	
– Wyłącznik pływakowy PL-4.01+PL-4.04 /2 szt.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych RS-4.01	1 kpl.
⇒ Uchwyt do podnośnika do wyciągania pomp	1 szt.
– Wykonanie	stal 1.4301
⇒ Kominiek wentylacyjny $\varnothing 110$	2 szt.
– Wykonanie	stal 1.4301 lub PEHD

7.3. STUDNIA ROZPRĘŻNA, OB.-SR

Na dopływie rurociągów tłocznych wykonana zostanie nowa studnia rozprężna o średnicy 2.000 mm wykonana z kręgów żelbetowych, do której dopływają ścieki surowy oraz kanalizacja z terenu oczyszczalni ścieków.

7.4. WSTĘPNE MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW, OB.-1

Wstępne podczyszczanie ścieków odbywa się poprzez zastosowanie zestawu kraty schodkowej rzadkiej zainstalowanej na istniejącym kanale $S = 650 \text{ mm}$ w istniejącym budynku, której zadaniem powinno być zatrzymanie większych zanieczyszczeń stałych w celu ochrony wirników pomp. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż $e > 15 \text{ mm}$. Skratki zatrzymane na kracie transportowane będą do kontenera i wywożone na składowisko odpadów.

Przewiduje się remont istniejącego budynku kraty w zakresie dachu, stolarki okiennej i drzwiowej posadzek, ścian oraz wyposażone w układ wentylacji mechanicznej i ogrzewania.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>	
⇒ Krata hakowa lub schodkowa KH-5.01		1 szt.
– Szerokość	$s = 600 \text{ mm}$	
– Wysokość	$H / V = 700 \text{ mm} / 900 \text{ mm}$	
– Wydajność	$Q_m = 70 \text{ m}^3/\text{h}$	
– Prześwit	$e = 15 \text{ mm}$	
– Moc zainstalowana silnika	$P_1 = 0,3 \text{ kW}$	
– Moc pobierana	$P_2 = 0,2 \text{ kW}$	
– Materiał rama / elementy	stal konstrukcyjna 304/ tworzywo sztuczne	
⇒ Praso-płuczka skratek PKH-5.01	1 szt.	
– Wydajność	$Q_m = 0,2 - 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$	
– Średnica	$\varnothing 250 \text{ mm}$	
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$	
– Moc pobierana	$P_2 = 1,1 \text{ kW}$	
– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna	

- Układ płukania skratek **ZM-5.01** 1 kpl.
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do KH-01 1 kpl.
- Śruby montażowe do betonu – A2 /1 kpl.
- Czujnik kontaktowy kraty **CK-5.01** 1 szt.
- Blacha ryflowana dla zabezpieczenia kanału L x S = ok. 1,5 m x 0,8 m, materiał stal OC
- Pojemnik na skratki (mobilny) 2 szt.
- Pojemność ok. 1 m³
- Materiał stal ocynkowana
- ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza urządzenia **RT-5.01** 1 szt.
- Zasilanie silników elektrycznych 1 kpl.
- Sterowanie pracą urządzenia 1 kpl.

Uwaga: Pomieszczenie stacji wstępnego podczyszczania wyposażono w układ wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wg. projektu instalacji wentylacji i wod-kan.

7.5. POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH, OB.-3

Zadaniem stacji pomp jest podawanie ścieków surowych do węzła oczyszczania mechanicznego a następnie do reaktora biologicznego. Sterowanie pracą pomp zatapialnych przy pomocy sterownika przemysłowego z programem optymalizacji pracy zsynchronizowane ze sterowaniem pracą urządzeń technologicznych mechanicznego podczyszczania ścieków, w celu zapobiegania powstania awarii do minimum. Na wypadek awarii sterownika, awaryjny czujnik poziomu powinien bezpośrednio uruchamiać pompy zatapialne.

Przewiduje się wykonanie następujących prac:

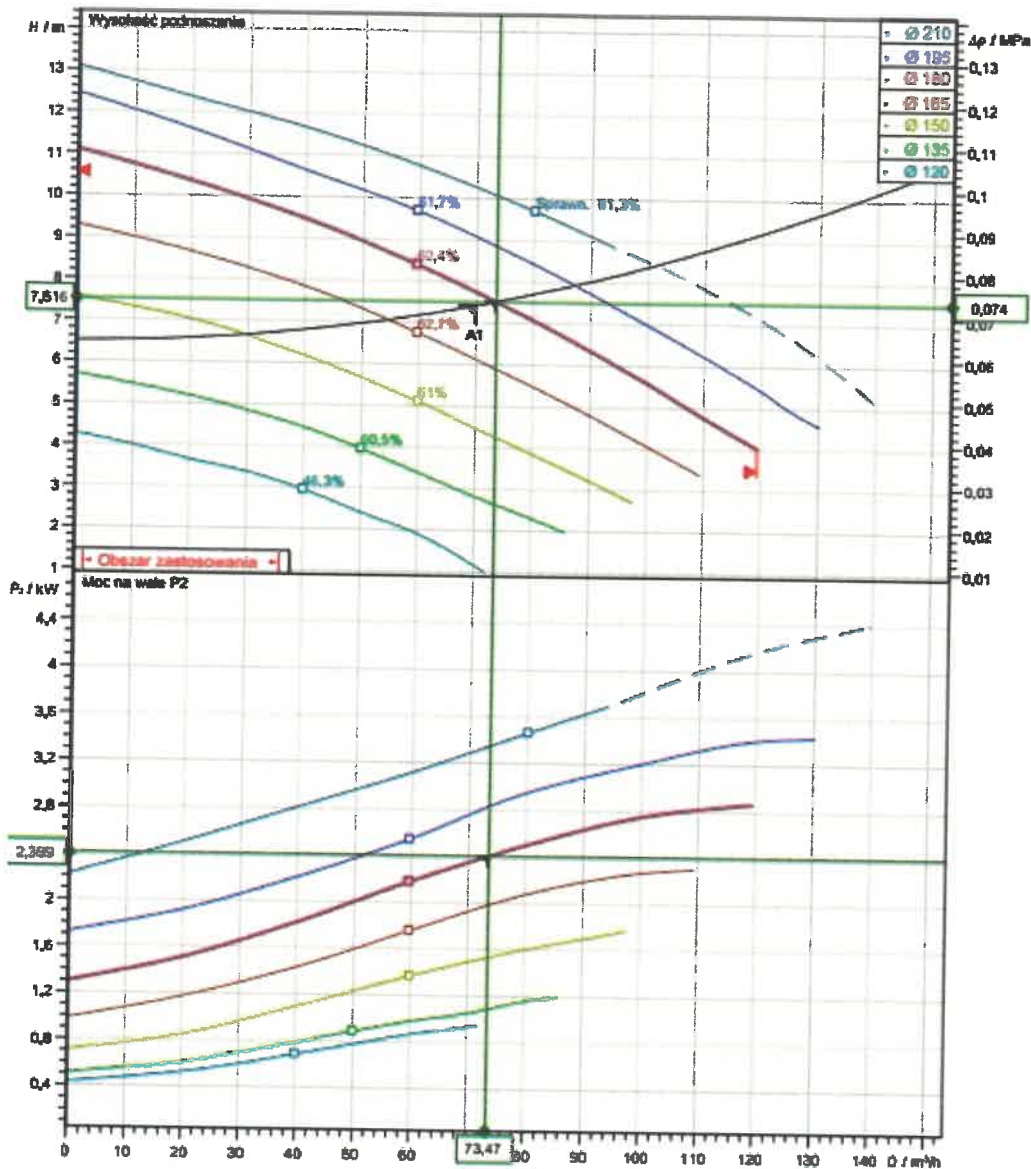
- ⇒ renowacja zbiornika,
- ⇒ wymiana armatury i pomp o wydajności 70 m³/h i podnoszeniu ok. 10 m sł. wody, szt. 2,
- ⇒ przebudowa kolektora tłoczego z pompowni do budynku technicznego DN150 mm, ok. 25 m.

7.5.1. Obliczenie wydajności pomp

Obliczenie strat hydraulicznych rurociągu tłoczego

Przełł.medium	p, czyste mechaniczn		Ilość pomp		1	
Przepływ	70 m ³ /h		Rodzaj instalacji		Standard	
Wysokość geodezyjna	6,5 m		Opcje widoku		Standard	
Lepkość	1 mm ² /s		Model obliczeń		arcy-Weisbach / Colebrook	
Friction loss						
Indywidualna część tłoczna rurociągu						
Orurowanie 1 (13)						
Typ	Ø / mm	ζ lub L	Ilość	v / m/s	k / mm	H / m
Orurowanie: Stal DN 150	150	35 m	1	1,1	0,1	0,287
Kolano 45° (R/D=1.5): DN 150; R: 22	150	0,2072	1	1,1		0,01423
Kolano 90° (R/D=1.5): DN 150; R: 22	150	2,602	8	1,1		0,1837
Zasuwa płaska: DN 150	150	0,3	1	1,1		0,01851
Zawór zwrotny sikośny: DN 150	150	3	1	1,1		0,1851
Dyfuzor, 25°: DN 80; D12: 150 mm	80	0,3057	1	3,868		0,2331
Całkowita wysokość strat						0,9217
Wysokość strat						0,9217 m
Całkowita statyczna wysokość podnoszenia						6,5 m
Całkowita wysokość podnoszenia						7,422 m

Charakterystyka pompy



Dla etapu projektowanego budowy oczyszczalni dobrano dwie pompy zatapialne o wydajności $Q_h = 73,5 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości $H = 7,5 \text{ m}$ (1 pracująca + czynna rezerwa).

Wyposażenie technologiczne

- | | |
|--|---|
| | 1 kpl. |
| ⇒ Pompa zatapialna ścieków PS-5.01+PS-5.02 | 2 szt. |
| – Wydajność pompy | $Q_h = 73,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 7,5 \text{ m}$; |
| – Moc zmianowa | $P_1 = 3,7 \text{ kW}$ |
| – Moc pobierana | $P_2 = 2,4 \text{ kW}$ |
| – Wirnik / Przelot | o swobodnym przepływie / DN80 |
| – Obroty | $n = 1.450 \text{ min}^{-1}$ |
| ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01 + PS-02 | 2 kpl. |
| – Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl. | |
| – Zawór zwrotny ZZ-01÷ZZ-02 / 1 szt. | |
| – Zasuwa nożowa ZN-01÷ZN-02 / 1 szt. | |
| ⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-5.01 | 1 szt. |

– Zakres pomiarowy	z = 0 – 6 m
– Wyjście	4 ... 20 mA
– Zasilanie	U = 230 V
– Wyłącznik pływakowy PL-5.01+PL-5.04	4 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych RS-5.01	1 kpl.
⇒ Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01	1 szt.
– Udźwig	100 kg
– Wykonanie	Stal ocynkowana
⇒ Kominiek wentylacyjny FI-5.01+FI-5.02	2 szt.
– Średnia / wypełnienie	Ø 110 / Węgiel aktywny
– Wykonanie	TWS / PVC

Wszystkie urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej zlokalizowanej w istniejącym budynku kraty. Można zastosować sterowanie wydzielone dla pompowni.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-05	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w pomieszczeniu mechanicznego podczyszczania ścieków	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

7.6. STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA, OB.-10

Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków usytuowana będzie w projektowanym budynku oczyszczalni ścieków. Wszystkie urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-06	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w pomieszczeniu mechanicznego podczyszczania ścieków	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

7.6.1. Sito-piaskownik poziomy

Mechaniczne podczyszczanie ścieków surowych powinno się odbywać w automatycznej stacji sita skratkowego połączonej z piaskownikiem poziomym. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż **e > 3 mm**. Urządzenia zamontowane na projektowanym budynku mechanicznego podczyszczania ścieków.

Skratki zatrzymane na sicie podawane są do praso-płuczki skratek transportowane do kontenera skratek usytuowanego w wydzielonym pomieszczeniu.

Piasek zatrzymany w piaskowniku poziomym powinien być transportowany przenośnikiem śrubowym piasku do kontenera piasku usytuowanego w wydzielonym pomieszczeniu.

Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków dzięki hermetyzacji oraz swoim cechom użytkowemu nie

powinna stwarzać uciążliwości eksploatacyjnych. Konstrukcyjne rozwiązanie stacji powinno umożliwić swobodny przepływ ścieków w razie awarii urządzenia lub zablokowania przepustowości urządzenia, bez konieczności odłączenia urządzenia z pracy. Sterowanie pracą sita przy pomocy sterownika przemysłowego powinno być zsynchronizowane ze sterowaniem pracą urządzeń technologicznych wchodzących w skład całej oczyszczalni ścieków (głównie pompownia główna), w celu zapobiegania powstania awarii do minimum.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.4
⇒ Sito skratkowe SI-6.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 25 \text{ dm}^3/\text{s}$
– Prześwit	$e = 3 \text{ mm}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,37 \text{ kW}, U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,25 \text{ kW}$
– Materiał	Stal 1.4301
⇒ Piaskownik poziomy SP-6.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 25 \text{ dm}^3/\text{s}$
– Przenośnik piasku	1 szt.
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,30 \text{ kW}$
– Materiał	Stal 1.4301
– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
⇒ Pompa pulpy piasku PO-6.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 3 \text{ dm}^3/\text{s}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,90 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,70 \text{ kW}$
⇒ Układ mieszania komory piasku ZM-6.02	1 kpl.
– Instalacja technologiczna	Ø32 PN10
– Kłapa elektryczna	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do sito-piaskownika	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.	
– Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi - PEHD/ stal 1.40301 / 1 kpl.	

W przypadku awarii lub serwisu urządzenia wykonany będzie rurociąg obejściowy urządzenia

⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem ZA-6.01	1 szt.
– Średnica	DN150
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,75 \text{ kW}, U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,50 \text{ kW}$

7.6.2. Praso-płuczka skratek z przenośnikiem śrubowym

Skratki po przepłukaniu i sprasowaniu transportowane będą przenośnikiem śrubowym do kontenera na skratki usytuowanego w oddzielnym pomieszczeniu w celu eliminacji zapachów. Skratki będą wywożone na składowisko odpadów stałych.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Praso-płuczka skratek PKH-6.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 0,2 - 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	Ø250 mm
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,1 \text{ kW}$
– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
– Układ płukania skratek ZM-6.01	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny w/w urządzeń	1 kpl.

- Uchwyty – podpory – Stal 1.4301 /1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl.
- Pojemnik na skratki (mobilny) 2 szt.
- Pojemność ok. 1 m³
- Materiał stal ocynkowana

7.6.3. Separator – płuczka piasku

Pulpa piasku podawana jest rurociągiem tłocznym do *separatora – płuczki piasku*, którego zadaniem jest odseparowanie piasku. Wydzielony piasek podawany jest do kontenera i wywożony poza teren oczyszczalni.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Separator – płuczka piasku SR-6.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 3 \text{ dm}^3/\text{s}$
– Średnica	$D = 1.000 \text{ mm}$
– Wysokość	$H = 2.100 \text{ mm}$
– Przenośnik piasku (średnica / długość)	F160 mm / 3,5 m
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,20 \text{ kW}$
– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
⇒ Mieszadło wolnoobrotowe MI-6.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,20 \text{ kW}$
⇒ Układ płukania piasku ZM-6.03	1 kpl.
– Instalacja technologiczna	Ø32 PN10
– Kłapa elektryczna	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SR-01	1 kpl.
– Śruby montażowe do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl.	
– Pojemnik na piasek (mobilny)	2 szt.
– Pojemność	ok. 1 m ³
– Materiał	stal ocynkowana

Uwaga: Pomieszczenie stacji mechanicznego podczyszczania wyposażono w układ wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wg. projektu instalacji wentylacji i wod-kan.

8. BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

Ścieki mechanicznie podczyszczone odpływają do stopnia biologicznego oczyszczania, które odbywa się istniejących komorach reaktora i osadników wtórnych oraz nowo zaproponowanych komorach nityfikacji. W reaktorze powinny być prowadzone następujące jednostkowe procesy fizyczno-chemiczne oraz biologiczne:

- Pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego - usuwanie związków węgla organicznego
- Usuwanie azotu - proces nityfikacji oraz denityfikacji
- Usuwanie fosforu – biologiczne częściowe usuwanie fosforu

Reaktory po modernizacji pracować będą w oparciu o technologię osadu czynnego z równoczesnym częściowym usuwaniem związków biogenych (azotu i fosforu) metodą biologiczną w układzie przepływu ciągłego.

Nominalna przepustowość biologicznego ciągu po modernizacji wynosić będzie $Q_{d\text{sr}} = 2 \times 410 \text{ m}^3/\text{dobę} = 820 \text{ m}^3/\text{dobę}$. Reaktory razem zapewniają prawidłową pracę przy minimalnej ilości ścieków $Q_{d\text{min}} = 350 \text{ m}^3/\text{dobę}$, oraz przy maksymalnej ilości ścieków $Q_{d\text{max}} = 1.100 \text{ m}^3/\text{dobę}$.

Istniejące zbiorniki żelbetowe o wymiarach wewnętrznych 9,0 × 6,1 m i głębokości 4,5 m. Ściany w dobrym stanie. Do celów oczyszczania ścieków z uwzględnieniem azotu do 30 mgN/l komory obecnie mają za małą objętość. Z obliczeń wynika, że minimalna objętość komór oczyszczania powinna wynosić ok. 1.800 m³. Całkowita pojemność istniejących komór wynosi ok. 486 m³.

Dla uzupełnienia pojemności komór oczyszczania przewiduje się dodatkową komorę nityfikacji o sumarycznej pojemności roboczej 565 m³. Przewiduje się wybudowanie 2 szt. o średnicy 12 m i głębokości czynnej 5,0 m wysokość całkowita 6,0 m.

W skład biologicznego oczyszczania ścieków wchodzi następujące jednostki technologiczne:

- A. Komora regeneracji osadu (Ob.-4.1) – **KR-01**
- B. Komora defosfatacji (Ob.-4.2) – **KP-01**
- C. Komora denitryfikacji (Ob.-5.1, 5.2) – **KD-1.01 + KD-2.01**
- D. Komora denitryfikacji (Ob.-5.1, 5.2) – **KD-1.02 + KD-2.02**
- E. Komora denitryfikacji (Ob.-5.1, 5.2) – **KD-1.03 + KD-2.03**
- F. Komory nityfikacji (Ob.-6.1, 6.2) – **KN-1.02 + KN-2.02**

<u>Parametry techniczne komór</u>	<u>1 szt.</u>
⇒ Komora regeneracji osadu KR-01, wymiary	D × H = 6,0 × 4,5 m
– Pojemność całkowita komór	V _{KR} = 92,5 m ³
⇒ Komora defosfatacji KP-01, wymiary	D × H = 6,0 × 4,5 m
– Pojemność całkowita komór	V _{KP} = 92,5 m ³
⇒ Komora denitryfikacji KD-01, wymiary	L × S × H = 3,0 × 3,0 m × 4,5 m
– Pojemność czynna komór	V _{KD} = 2 × 40,5 m ³ = 81,0 m ³
⇒ Komora denitryfikacji KD-02, wymiary	L × S × H = 3,0 × 3,0 m × 4,5 m
– Pojemność czynna komór	V _{KD} = 22 × 40,5 m ³ = 81,0 m ³
⇒ Komora denitryfikacji KD-03, wymiar	L × S × H = 6,0 × 6,0 m × 4,5 m
– Pojemność czynna komór	V _{KD} = 2 × 162 m ³ = 324,0 m ³
⇒ Komora nityfikacji KN-02, wymiary	D × H = 12,0 × 5 m
– Pojemność czynna komór	V _{KN} = 2 × 565,5 m ³ = 1.131,0 m ³

8.1. KOMORA REGENERACJI OSADU, OB.-4.1

Osad zagęszczony w osadniku wtórnym podawany będzie układem pompowym do komory regeneracji osadu **KR-01** w celu prowadzenia procesu denitryfikacji osadu lub regeneracji. Do komory dozowany będzie również osad nadmierny dowożony. Komora wyposażona będzie w mieszadło zatapialne oraz w układ napowietrzania, którego zadaniem jest wymieszanie zawartości komory i utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu oraz natlenienie osadu dowożonego.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
– Średnica wewnętrzna	D = 6,0 m
– Wysokość czynna	H = 4,5 m
– Pojemność czynna	V = 92,5 m ³
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-03	1 kpl.
– Wydajność układu	Q _P = 100 m ³ /h, p = 1 bar
– Długość / Średnica / Materiał	L = ok. 20 m / Ø90 / Stal 1.4301
– Zasilanie dyfuzorów	L = ok. 20 m / Ø32 / Stal 1.4301
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-03	1 kpl.

- Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/A2 /1 kpl.
- ⇒ Układ dyfuzorów **DR-3.01+DR-3.03** 3 szt.
 - Efektywna długość pola napowietrzania L = 2 m
 - Wykorzystanie tlenu e = 23 gO₂/Nm³ × m
 - Zalecane obciążenie powietrzem: Q_{Max} / Q_{Min} = 14 / 1,8 m³_{pow}/h × m
 - Materiał membrana / obudowa PUR /PVC
 - Wymiary L×S×H = 2.103 × 180 × 47 mm
- ⇒ Układ dyfuzorów **DR-3.04+DR-3.05** 2 szt.
 - Efektywna długość pola napowietrzania L = 1 m
 - Wykorzystanie tlenu e = 23 gO₂/Nm³ × m
 - Zalecane obciążenie powietrzem: Q_{Max} / Q_{Min} = 14 / 1,8 m³_{pow}/h × m
 - Materiał membrana / obudowa PUR /PVC
 - Wymiary L×S×H = 1.103 × 180 × 47 mm
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-3.01+DP-3.04 5 kpl.
 - Śruby montażowe do betonu - A2/1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów / Stal 1.4301/1 kpl.
- ⇒ Mieszadło zatapialne **MI-3.01** 1 szt.
 - Średnica śmigła Ø = 294 mm
 - Obroty o = 920 min⁻¹
 - Moc zainstalowana P₁ = 1,8 kW
 - Moc pobierana P₂ = 1,2 kW
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01 1 kpl.
 - Prowadnica mieszadła L = 5 m, A = 60 × 60 mm - Stal 1.4031
 - Uchwyt do podnośnika ręcznego 1 szt.
- ⇒ Rozdzielnica serwisowa mieszadła **RS-3.01** 1 kpl.

8.2. KOMORA DEFOSFATACJI, OB.-4.2

Ścieki mechanicznie podczyszczone dopływają grawitacyjnie do istniejącej komory osadnika wtórnego po adaptacji na komorę defosfatacji biologicznej **KP-01**, która wyposażone będą w mieszadła zatapialne, którego zadaniem jest wymieszanie zawartości komory i utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
– Średnica wewnętrzna	D = 6,0 m
– Wysokość czynna	H = 4,5 m
– Pojemność czynna	V = 92,5 m ³
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Mieszadło zatapialne MI-3.02	1 szt.
– Średnica śmigła	Ø = 294 mm
– Obroty	o = 920 min ⁻¹
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,8 kW
– Moc pobierana	P ₂ = 1,2 kW
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01	1 kpl.
– Prowadnica mieszadła L = 5 m, A = 60 × 60 mm - Stal 1.4031	
– Uchwyt do podnośnika ręcznego	1 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa mieszadła RS-3.02	1 kpl.
⇒ Komora rozdziału ścieków RS-3.02	1 kpl.
– Stosunek rozdziału	1:1

- Wymiary komory L×S×H = 0,8 × 0,8 × 0,5 m /DN200
- Wykonanie Stal 1.4301
- Zestaw montażowy, Śruby montażowe do betonu - A2/1 kpl., Uchwyty / Stal 1.4301/1 kpl.

8.3. ISTNIEJĄCY REAKTOR BIOLOGICZNY, OB.-5.1, 5.2

8.3.1. Komory denitryfikacji KD-01, KD-02

Ścieki dopływają do istniejącej komory defosfatacji, która po adaptacji pełnić będzie funkcję komory wstępnej denitryfikacji **KD-01** oraz **KD-02**. Oba komory która wyposażona będzie w mieszadło zatapialne, którego zadaniem jest wymieszanie zawartości komory i utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>2 szt. + 2 szt.</u>
– Wymiary wewnętrzne	L × S = 3,0 × 3,0 m
– Wysokość czynna	H = 4,5 m
– Pojemność czynna	V = 2 × 40,5 m ³
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl. + 1 kpl.</u>
⇒ Mieszadło zatapialne MI-1.01+MI-2.02	2 szt.
– Średnica śmigła	Ø = 225 mm
– Obroty	o = 1.400 min ⁻¹
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,8 kW
– Moc pobierana	P ₂ = 1,2 kW
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01	2 kpl.
– Prowadnica mieszadła L = 5 m, A = 60 × 60 mm - Stal 1.4031	
– Uchwyt do podnośnika ręcznego	1 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa RS-1.01+RS-2.01	1 kpl.

8.3.2. Komora denitryfikacji KD-03

Następnie ścieki z komory denitryfikacji pierwszego stopnia dopływają do istniejącej komory denitryfikacji **KD-03**, która wyposażona będzie w mieszadło zatapialne, którego zadaniem jest wymieszanie zawartości komory i utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu.

Dodatkowo w komorze wykorzystano istniejący układ napowietrzania, w którym przewidziano wymianę dyfuzorów.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt. + 1 szt.</u>
– Wymiary	L × S = 6,0 × 6,0 m
– Wysokość czynna	H = 4,5 m
– Pojemność czynna	V = 162 m ³
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl. + 1 kpl.</u>
⇒ Mieszadło zatapialne MI-1.03+MI-2.03	1 szt.
– Średnica śmigła	Ø = 325 mm
– Obroty	o = 1.400 min ⁻¹
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,8 kW
– Moc pobierana	P ₂ = 1,7 kW
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01	1 kpl.
– Prowadnica mieszadła L = 5 m, A = 60 × 60 mm - Stal 1.4031	
– Uchwyt do podnośnika ręcznego	1 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa RS-1.02+RS-2.02	1 kpl.

8.4. PROJEKTOWANY KOMORA NITRYFIKACJI OB.-6.1, 6.2

Następnie ścieki dopływają do komór nityfikacji **KN-01** oraz **KN-02**, umożliwiającej prowadzenie wszelkich procesów technologicznych. W projekcie zastosowano układ napowietrzania - mieszania komory składający się z pierścienia zasilającego dyfuzory rurowe z PE o średnicy zewn. 120 mm, rozmieszczonych na dnie okrągłego zbiornika. W układzie napowietrzania - mieszania znajduje się również główny pierścień zasilający, z zestawem zaworów regulacyjnych znajdujący się w pomieszczeniu dmuchaw.

Projektowane komory nityfikacji KN-01 oraz KN-02 stanowią dwa obiekty kubaturowe w planie okrągłej komory. W poprzek zbiornika zamontowano pomost na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo, pomost technologiczny oraz układ mocowania instalacji technologicznej.

Parametry techniczne zbiornika	1 szt. + 1 szt.
– Średnica wewnętrzna zbiornika	D = 12 m
– Wysokość czynna	H = 5,0 m
– Wysokość całkowita	H = 5,8 m
– Pojemność czynna	V = 565,5 m ³

W centralnej części reaktora zainstalowano komorę uspokojenia z zamontowaną pompą recyrkulacji wewnętrznej oraz przelewem ścieków do osadnika wtórnego.

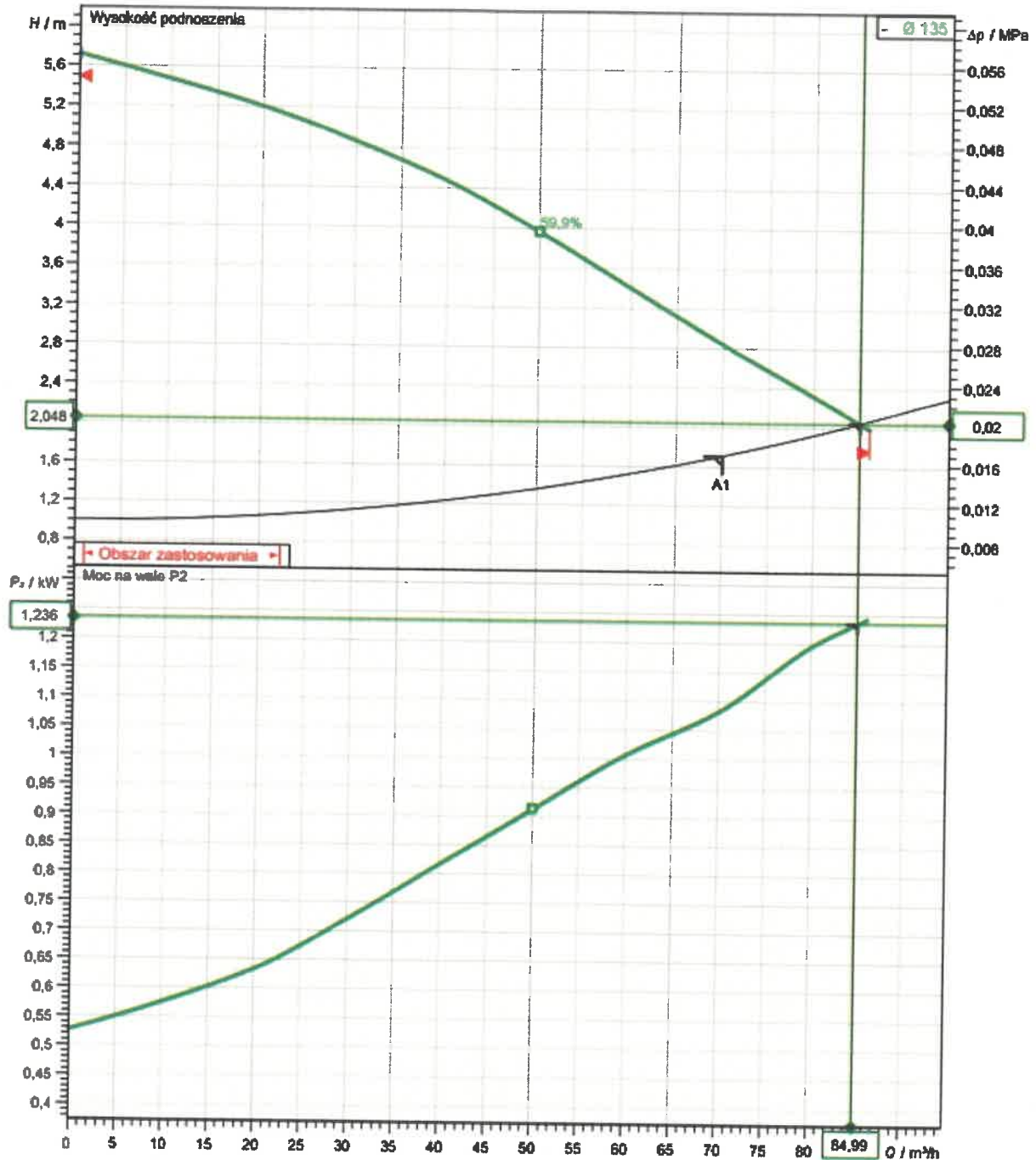
Parametry techniczne komory	1 szt. + 1 szt.
– Średnica wewnętrzna zbiornika	D = 2 m
– Wysokość czynna	H = 5,0 m
– Wysokość całkowita	H = 5,8 m
– Pojemność czynna	V = 15,7 m ³

8.4.1. Obliczenie wydajności pompy cyrkulacji wewnętrznej

Obliczenie strat hydraulicznych rurociągu tłocznego

Przełł.medium	nul aktywny do 2% atr		Ilość pomp		1	
Przepływ	70,02 m ³ /h		Rodzaj instalacji		Standard	
Wysokość geodezyjna	1 m		Opcje widoku		Standard	
Lepkość	3,12 mm ² /s		Model obliczeń		arcy-Weisbach / Colebrook	
Friction loss						
Indywidualna część tłoczna rurociągu						
Orurowanie 1 (11)						
Typ	Ø / mm	ζ lub L	Ilość	v / m/s	k / mm	H / m
Orurowanie: Stal DN 150	150	25 m	1	1,101	0,1	0,2353
Kolano 90° (R/D=1.5): DN 150; R: 225	150	3,444	9	1,101		0,2426
Dyfuzor, 25°: DN 80; DI2: 150 mm	80	0,3057	1	3,869		0,2333
Całkowita wysokość strat						0,7111
Wysokość strat						0,7111 m
Całkowita statyczna wysokość podnoszenia						1 m
Całkowita wysokość podnoszenia						1,711 m

Charakterystyka pompy



Dla etapu projektowanego budowy oczyszczalni dobrano pompę zatapialną o wydajności $Q_h = 85,0$ m³/h przy wysokości $H = 2,0$ m (1 pracujące + rezerwa magazynowa).

Wypożyczenie technologiczne

- | | |
|---|--|
| | 1 kpl. + 1 kpl. |
| ⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-02 | 1 kpl. |
| – Wydajność układu | $Q_P = 1.000$ m³/h, $p = 1$ bar |
| – Długość / Średnica / Materiał | $L = \text{ok. } 38$ m / $\varnothing 110$ / Stal 1.4301 |
| – Zasilanie dyfuzorów | $L = \text{ok. } 130$ m / $\varnothing 32$ / Stal 1.4301 |
| – Zawór odcinający kulowy ZR-01+ZR-22 , DN32 | 22 szt. |
| ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02 | 1 kpl. |
| – Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/A2 /1 kpl. | |

⇒ Układ dyfuzorów DP-01÷DP-11	11 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	L = 2 m
– Wykorzystanie tlenu	c = 23 gO ₂ /Nm ³ × m
– Zalecane obciążenie powietrzem: Q _{Max} / Q _{Min} = 14 / 1,8 m ³ _{pow} /h × m	
– Materiał membrana / obudowa	PUR /PVC
– Wymiary	L×S×H = 2.103 × 180 × 47 mm
⇒ Układ dyfuzorów DP-12÷DP-22	11 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	L = 4 m
– Wykorzystanie tlenu	c = 23 gO ₂ /Nm ³ × m
– Zalecane obciążenie powietrzem: Q _{Max} / Q _{Min} = 14 / 1,8 m ³ _{pow} /h × m	
– Materiał membrana / obudowa	PUR /PVC
– Wymiary	L×S×H = 4.103 × 180 × 47 mm
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01÷DP-22	22 kpl.
– Śruby montażowe do betonu - A2/1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów / Stal 1.4301/1 kpl.	
⇒ Zestaw tlenomierza z przetwornikiem SO1-01, SO-2-01	2 szt.
– Czujnik tlenu, pomiar optyczny	z = 0 - 10 mgO ₂ /dm ³
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	U = 230 V
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01, SO-02	2 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /2 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl., łańcuch prowadzący / Stal 1.4301 /1 szt.	
⇒ Zestaw do pomiaru azotu SNH/NO-01, SNH/NO-02 z przetwornikiem	2 szt.
– Zakres pomiaru azotu amonowego N-NH ₄	z = 0 – 50 mgN/dm ³
– Zakres pomiaru azotu azotanowego N-NO _x	z = 0 – 50 mgN/dm ³
– Zasilanie	U = 230 V
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SNH/NO-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl., łańcuch prowadzący / Stal 1.4301 /1 szt.	
⇒ Pompa recyrkulacji wewnętrznej PS-01	1 szt.
– Wydajność pompy	Q _h = 85 m ³ /h, H = 2 m;
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,9 kW
– Moc pobierana	P ₂ = 1,2 kW
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN80
– Obroty	o = 1.450 min ⁻¹
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01	1 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych RS-03	1 kpl.
⇒ Uchwyt do podnośnika do wyciągania pomp	1 szt.
– Wykonanie	stal 1.4301

Wszystkie urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej **RT-01÷RT-02** zlokalizowanej w budynku Ob.10 w pomieszczeniu dmuchaw.

8.5. STACJA DMUCHAW, OB.-10

Sprężone powietrze do systemu napowietrzania reaktora biologicznego dostarczają dmuchawy rotacyjne z rotorami typu Root's poruszającymi się w suchej komorze powietrznej. Dmuchawy powinny charakteryzować się minimalnym serwisem, (okresowa wymiana filtrów) i wysokim stopniem niezawodności.

Chłodzenie dmuchawy powinno być realizowane powietrzem oczyszczonym za pośrednictwem filtra powietrznego.

Dmuchawy rotacyjne powinny być zamocowane na wspólnej konstrukcji stalowej. Układ ten powinien być wyposażony w króciec do odprowadzenia skroplin.

Stacja dmuchaw wraz z instalacją dystrybucji powietrza **UD-01** oraz szafką elektryczno - sterowniczą wszystkich urządzeń technologicznych oczyszczania ścieków znajduje się w pomieszczeniu dmuchaw.

Układ napowietrzania komory nityfikacji KN-01 oraz KN-02 oraz awaryjnie istniejący układ napowietrzania w komorze denityfikacji KD-03 zasilany będzie z 3 dmuchaw (2 pracujące + 1 awaryjna) o parametrach poniżej.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-01	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 0,7$ bar	$Q_p = 2.000 \text{ m}^3/\text{h}$
– Materiał	DN150/Stal 1.4301
– Ciśnieniomierz	$p = 0 - 1$ bar
– Kłapa z napędem elektrycznym DN150 KL-01 + KL-02	2 szt.
– Kłapa z napędem elektrycznym DN80	2 szt.
– Odprowadzenie kondensatu ZM-01	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.	
⇒ Dmuchawa typu Root's DM-01 + DM-02	2 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,7$ bar	$Q_p = 250 - 620 \text{ m}^3/\text{h}$
– Obroty	$n = 2.150 - 4.450 \text{ min}^{-1}$
– Moc silnika	$P_1 = 18,5 \text{ kW}, U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 7,4 - 15,6 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o = 72 \text{ dB}$
– Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	
– Współpraca w falownikiem	
⇒ Dmuchawa typu Root's DM-12	1 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,7$ bar	$Q_p = 250 - 620 \text{ m}^3/\text{h}$
– Obroty	$n = 2.150 - 4.450 \text{ min}^{-1}$
– Moc silnika	$P_1 = 18,5 \text{ kW}, U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 7,4 - 15,6 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o = 72 \text{ dB}$
– Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	
– Współpraca w falownikiem	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DM-01	3 kpl.
– Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.	
Układ napowietrzania komory regeneracji KR-01 zasilany będzie z dmuchawy o parametrach poniżej.	
⇒ Dmuchawa typu Root's DM-03	1 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,60$ bar	$Q_p = 95 \text{ m}^3/\text{h}$
– Obroty	$n = 2.750 \text{ min}^{-1}$
– Moc silnika	$P_1 = 4,0 \text{ kW}, U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 2,8 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o = 72 \text{ dB}$
– Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DM-03	1 kpl.

- Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.

Dmuchawy winny zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie $Q_p = 250 \text{ m}^3/\text{h} \div 620 \text{ m}^3/\text{h}$, co umożliwi w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.

Wszystkie urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej RT-01.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-01	1 szt.
– Zasilanie urządzeń oczyszczania ścieków	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Wspólny moduł komunikacyjny RT-01.1	1 szt.
– Modem komunikacyjny GSM z antena zewnętrzną	1 szt.
– Układ podtrzymania zasilania UPS	1 szt.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia oczyszczalni ścieków w pomieszczeniu dmuchaw	1 kpl.
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

8.5.1. Wentylacja pomieszczenia dmuchaw

W pomieszczeniu stacji dmuchaw wymagana będzie wentylacja mechaniczna wywiewną obliczoną na zyski ciepła pochodzące od dmuchaw gdyż podstawowym zanieczyszczeniem powietrza w stacji dmuchaw są nadwyżki ciepła (zyski ciepła jawnego od dmuchaw). Obliczony strumień objętości powietrza wentylacyjnego powinien wystarczyć do zapewnienia właściwego przebiegu procesów technologicznych i powinien być nie mniejszy niż zalecenia dostawcy dmuchaw.

Dla zabezpieczenie rozbioru powietrza oraz w celu chłodzenia zainstalowanych urządzeń, wymagane będzie wyposażenie pomieszczenia w system wentylacji mechanicznej zgodnie z projektem instalacji sanitarnych wg. odrębnego opracowania.

Wymagana ilość powietrza dla chłodzenia urządzeń wykonano dla stanu maksymalnego obciążenia, kiedy równocześnie pracować będą wszystkie zainstalowane dmuchawy dla obydwóch ciągów A i B w okresie letnim przy temperaturze powietrza 33 °C o sumarycznej mocy zainstalowanej równiej:

$$P_{\text{sum}} = 3 \text{ szt.} \times 18,5 \text{ kW} + 4,0 \text{ kW} = 59,5 \text{ kW}$$

Cooling air gauge operation blower

Room:

max. room temp.	39	°C	
max. ΔT	6	Kelvin	temperature increase ambient-room
coolant temperature	33	°C	coolant temperatur = temperature outdoor

Blower operation:

	A	B	
Q ₁	10,4	1,5	m ³ /min inlet flow
P ₁	1013		mbar inlet pressure (absolute)
P ₂	1713	1513	mbar discharge pressure (absolute)
P _{motor_rated}	18,5	4	kW rated motor power
η _{motor}	91,2	91,2	% motor efficiency
P _{motorshaft}	15,6	2,8	kW motor shaft power
P _{blockshaft}	14,5	2,5	kW block shaft power
T ₂	99	107	°C discharge temperature
number identical blowers	3	1	pc's.

VSD:

	A	B	
yes	x	x	"x" in case of FC operation, otherwise "-"
no	-	-	

Heat emission blowers:

	A	B	
	9,4	0,6	kW

Heat emission discharge piping: (not isolated)

	section 1	section 2	section 3	
diameter [mm]	150	100	80	
length [m]	6	6	10	
heat emission	1,5			kW

Other heat emissions:

electrical equipment		kW	e.g. frequency converter with 2-3%
other machinery	0,4	kW	heat emission of power consumption

Total heat emission into room:

total heat emission: **11,8** kW

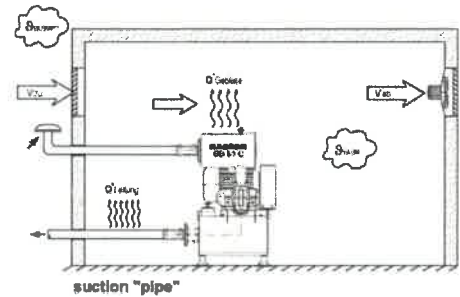
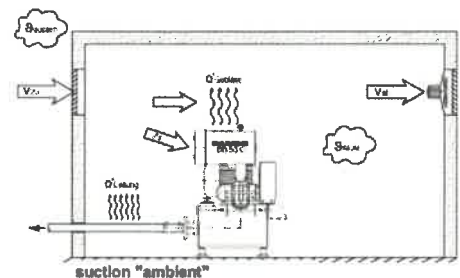
Exhaust air necessary - room:

V _{ab_ambient}	4189	m ³ /h	if blower suction "ambient"
V _{ab_pipe}	6151	m ³ /h	if blower suction "pipe"

Inlet air necessary - room:

1)V _{zu_ambient}	6151	m ³ /h	if blower suction "ambient"
1)A _{eff_ambient}	0,6	m ²	effective opening inlet air
V _{zu_pipe}	6151	m ³ /h	if blower suction "pipe"
A _{eff_pipe}	0,6	m ²	effective opening inlet air

¹⁾consideres besides cooling air also inlet air of blower



Wnioski:

- Minimalna wydajność wentylatora wyciągowego wynosi V_{ab} = ok. 4.189 m³/h
- Ilość powietrza zasysanego do pomieszczenia wynosi V_{zu} = ok. 6.151 m³/h

Wentylację wywiewną w okresie letnim zapewnia wentylator kanałowy VE-1.01 o wydajności ok. 4.200 m³/h każdy (przy sprężu 100 Pa) zamontowany na kanale przechodzącym przez ścianę zewnętrzną.

W systemie wentylacji stacji dmuchaw przewidziano dla okresu zimowego wentylator obiegowy VE-1.02 zamontowany na kanale wentylacyjnym w stropie pomiędzy pomieszczeniem dmuchaw a pomieszczeniem technicznym.

Uruchomienie wentylacji mechanicznej wywiewnej w pomieszczeniu dmuchaw powoduje zasysanie do niego świeżego powietrza poprzez czerpnię CS-01 umiejscowioną na ścianie pomieszczenia dmuchaw.

W normalnym trybie pracy wentylatorów wyciągowych VE-1.01, VE-1.02 przewidziano ich włączanie i wyłączanie termostatem. Gdy temperatura w pomieszczeniu dmuchaw przekroczy temp. max +25°C (ustawioną na termostacie znajdującym się w pomieszczeniu) włączy się wentylator obiegowy VE-1.02, nawiewając ciepłe powietrze do pomieszczenia technicznego na piętrze. Pozwoli to na wykorzystanie zysków ciepła od dmuchaw w okresie zimowym. W okresie letnim natomiast pracować będzie wentylator VE-1.01 - układ wentylacji wywiewnej usuwający powietrze na zewnątrz budynku. Wentylatory będą pracować do momentu, gdy temperatura wewnętrzna spadnie do poziomu np. +30°C. Założona temperatura w pomieszczeniu zimą = +8°C (to

temperatura, przy której następuje wyłączenie wentylacji mechanicznej). Wentylatory do pracy w trybie zima-lato przełączane są ręcznie przez eksploatatora oczyszczalni.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Wentylator kanałowy 640×388 mm VE-1.01	1 szt.
– Wydajność	V = ok. 4.200 m ³ /h, p = 100 Pa
– Moc zainstalowana	P ₁ = 0,65 kW
– Moc pobierana	P ₂ = 0,40 kW
⇒ Wentylator kanałowy 600×348 mm VE-1.02	1 szt.
– Wydajność	V = 2.100 m ³ /h, p = 100 Pa
– Moc zainstalowana	P ₁ = 0,30 kW
– Moc pobierana	P ₂ = 0,20 kW
⇒ Czujnik temperatury CT-1.01	1 szt.
– Zakres temperatur	T = 0 ... 50 C°
– Przełącznik zima/lato WV-1.01	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do VE-01	2 kpl.
– Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kanały, uchwyty stal ocynkowana /stal 1.4031 /1 kpl.	
– Kratka wentylacyjna nawiewna 1200×800mm / 1 szt.	

Urządzenia technologiczne wentylacji zasilane i sterowane będą z szafki elektryczno sterowniczej **RT-01**.

8.6. OSADNIK WTÓRNY, OB.-7

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków dopływa do radialnego osadnika wtórnego **OW-01**. Zaprojektowano osadnik wtórny radialny o średnicy wewnętrznej 12,00 m i zewnętrznej 12,60, głębokości 4,50 m. Osadnik będzie współpracował z dwoma bioreaktorami. Doprowadzenie ścieków z nowych reaktorów – komory nityfikacji przelewem regulowanym DN 250 mm ze stali nierdzewnej do studni. Odpływ ścieków ze studni do osadnika wtórnego należy wykonać z rury stalowej kwasoodpornej dz 273 x 4 mm. Pod dnem osadnika należy przewidzieć przewód ostonowy dla przewodów elektrycznych wykonany ze stali nierdzewnej dz 108x4mm. Osadnik wyposażać w koryta przelewowe z deflektorem wewnętrznym oraz przelew piany i zanieczyszczeń pływających. Wszystkie elementy wyposażenia osadnika powinny być wykonane ze stali 0H18N9 śruby nakrętki A2. Zgarniacz mechaniczny denny z napędem w postaci przekładni z kołem napędowym jeżdżącym po bieżni umieszczonej na koronie zbiornika. Odpływ zagęszczonego osadu z dna osadnika wykonać przewodem ze stali nierdzewnej 206x3 mm.

Parametry techniczne	1 kpl.
– Średnica czynna osadnika	D = 12 m
– Powierzchnia czynna	A = 113 m ²
– Wysokość robocza	h = 4,50 m

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
– Centralny układ napędowy z napędem P ₁ = 0,25kW	
– Zespół zgarniania flotatu z kieszenią zbiorczą	
– Zespół zgarniania osadu logarytmiczny ze zgrzebłem zakończonym gumą KO	
– Układ dopływu ścieków w postaci rury dopływowej i stożkiem rozptywowym	
– Koryto obwodowe mocowane ściany osadnika z króćcem odpływowym wraz z regulowanym przelewem pilastym	
– Pomost z poszyciem w postaci kraty antypoślizgowej wraz barierką ochronną	
– Wykonanie – stal AISI 304 (1.4301)	
– Szafa elektryczno – sterownicza wraz z instalacją elektryczną w obrębie pomostu	

8.7. POMPOWNIA OSADU RECYRKULOWANEGO, OB.-8

Zadaniem stacji pomp jest podawanie osadu zagęszczonego pobieranego z dna osadnika wtórnego do komory regeneracji osadu.

Zaprojektowano pompownię w postaci żelbetowego zbiornika w komorowego. Pompownia złożona jest z dwóch komór: komory pomp osadu recyrkulowanego oraz komory zasuw.

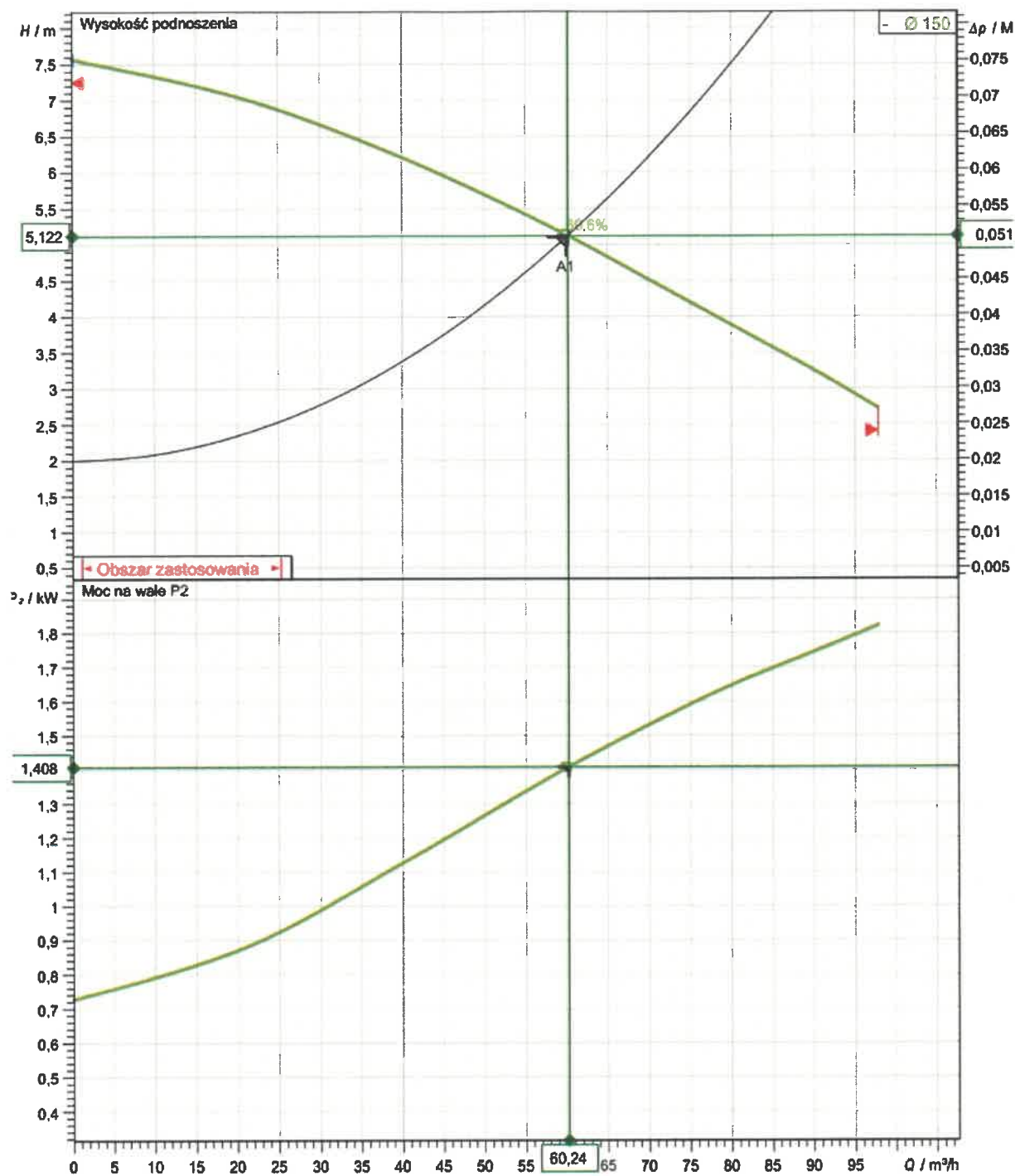
Parametry techniczne	1 kpl.
– Wymiary komory pompowni	L × S = 2,0 × 1,6 m
– Wymiary zbiornika	L × S = 2,0 × 1,5 m
– Głębokość	H = 6,9 m
– Wysokość robocza	h = 6,0 m

8.7.1. Obliczenie wydajności pompy cyrkulacji zewnętrznej

Obliczenie strat hydraulicznych rurociągu tłoczego

Przetł.medium	mul aktywny do 2% atr	ilość pomp	1
Przepływ	60,02 m ³ /h	Rodzaj instalacji	
Wysokość geodezyjna	2 m	Opcje widoku	Standard
Lepkość	3,12 mm ² /s	Model obliczeń	arcy-Weisbach / Colebrook
Friction loss			
Indywidualną część tłoczną rurociągu			
Orurowanie 1 (6)			
Typ	Ø / mm	ζ lub L	ilość
Orurowanie: Stal DN 80	80	7 m	1
Orurowanie: Stal DN 100	100	20 m	1
Kołano 90° (R/D=1.5): DN 80; R: 120	80	1,236	3
Kołano 90° (R/D=1.5): DN 100; R: 150	100	0,4251	1
Całkowita wysokość strat			3,1
Wysokość strat			3,1 m
Całkowita statyczna wysokość podnoszenia			2 m
Całkowita wysokość podnoszenia			5,1 m

Charakterystyka pompy



Dla etapu projektowanego budowy oczyszczalni dobrano pompę zatapialną o wydajności $Q_h = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości $H = 5,1 \text{ m}$ (1 pracujące + czynna rezerwa).

Wyposażenie technologiczne

	1 kpl.
⇒ Pompa osadu recyrkulowanego PS-7.01÷PS-7.02	2 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 60 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 5,1 \text{ m}$;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,9 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,4 \text{ kW}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN80
– Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01 ÷ PS-02	2 kpl.

- Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.
- Zawór zwrotny ZZ-01÷ZZ-02 / 1 szt.
- Zasuwa nożowa ZN-01÷ZN-02 / 1 szt.
- Wyłącznik pływakowy **PL-7.01÷PL-7.04** 4 szt.
- ⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych **RS-7.01** 1 kpl.
- ⇒ Podnośnik ręczny do wyciągania pomp **PPS-01** 1 szt.
 - Udźwig 100 kg
 - Wykonanie Stal ocynkowana
- ⇒ Kominek wentylacyjny **FI-7.01÷FI-7.02** 2 szt.
 - Średnia / wypełnienie \varnothing 110 / Węgiel aktywny
 - Wykonanie TWS / PVC

Wszystkie urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej zlokalizowanej w pomieszczeniu dmuchaw.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-07	1 kpl.
- Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
- System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w obrębie pompowni	
- Kable zasilające	1 kpl.
- Kable sterownicze	1 kpl.
- Rura osłonowa wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

8.8. CHEMICZNE STRĄCANIE FOSFORU, OB.-11

8.8.1. Analizator do pomiaru fosforu

W celu kontroli stężenia fosforanów zainstalowany będzie analizator kolorymetryczny. Ścieki pobierane będą węzłem z komory poboru próbek przy zastosowaniu zestawu do filtracji próbki podawane będą do analizatora, który usytuowany będzie w na studni komory pomiarowej. Odciek z analizatora odprowadzony będzie do ścieków oczyszczonych.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Analizator do pomiaru fosforanów SP-01	1 szt.
- Zakres pomiaru	$z = 0,05 - 15 \text{ mg P-PO}_4/\text{dm}^3$
- Pobór próbki	1 punkt pomiarowy
- Zbiorniczek przelewowy	2 szt.
- Zasilanie	$U = 230 \text{ V}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SP-01	1 kpl.
- Śruby montażowe – A2/ 1 kpl., Materiał - rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301/1 kpl.	

8.8.2. Stacja dozowania PIX

Przewidziano dozowanie żelaza w celu strącania fosforu. Stacja dozowania stanowi obiekt towarzyszący części biologicznej oczyszczalni, niezbędny do prowadzenia chemicznego strącania nadmiaru fosforu. W stacji dozowania pobierany i tłoczony jest środek chemiczny PIX dla potrzeb chemicznego strącania w reaktorach biologicznych.

Roztwór PIX-u, $Fe_2(SO_4)_3$ jest używany w procesie usuwania fosforu w ściekach jako wspomaganie w przypadku niedostatecznego usuwania fosforu na drodze biologicznej tak, aby uzyskać stężenie fosforu ogólnego w ściekach oczyszczonych poniżej $2,0 \text{ g P/m}^3$. Doprowadzenie PIX-u nastąpi rurociągiem tłocznym do reaktora biologicznego w postaci niezależnie pracujących układów pompowych.

Stacja dozowania PIX zlokalizowana będzie w projektowanym budynku mechanicznego odwadniania osadu Ob.-24.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Pompka dozująca PD-1.01+PD-2.01	2 szt.
– Maksymalna wydajność pompki	Q = 22 l/h, pmax = 12 bar
– Moc zainstalowana pompki	P ₁ = 0,18 KW
– Średnica rurociągu tłoczego	DN 20 mm
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PD-01	2 kpl.
– Uchwyty - podpory dla pomp dozujących - Stal 1.4301/1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl. Rurociąg tłoczny DN4/PVC/PEHD/1 kpl.	
⇒ Zbiornik magazynowy PIX	1 szt.
– Pojemność	1 m ³
– Wykonanie	PE
– Wanna odciekowa	1 szt.

8.9. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-11

W studziencie pomiarowej na odcinku rurociągu grawitacyjnego odprowadzającego ścieki oczyszczone zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny z możliwością przesyłania danych do sterownika centralnego sterującego pracą oczyszczalni ścieków. Dodatkowo zainstalowana będzie komora do poboru próbek ścieków oczyszczonych.

<u>Parametry techniczne</u>	1 szt.
– Wymiary komory	D × H= 2,5 × 2,0 m
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-01	1 szt.
– Czujnik przepływu DN150	Q = 10 - 100 m ³ /h
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	U = 230 V
⇒ Komora ścieków oczyszczonych	1 kpl.
– Wymiary	L×S = 500×250 mm
– Wykonanie	stal 1.4031 lub PE
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.
– Uchwyt dla przepływomierza – stal 1.4031 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/stal 1.4031 /1 kpl.	

8.10. FILTR GRUNTOWO – ROŚLINNY, OB.-12

Ścieki oczyszczone poprzez otwarcie zasowy ziemnej ZN1 zlokalizowanej na studnię pomiarową skierowane mogą być do istniejącego filtra gruntowo – roślinnego lub bezpośrednio do istniejącego wylotu ścieków Ob.-13 i odbiornika.

9. ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA

9.1. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków. W celu ogrzewania, wentylacji, oświetlenia i zapewnienia warunków sanitarnych na oczyszczalni ścieków dodatkowo zainstalowane będą urządzenia elektryczne (szczegóły w projekcie sanitarnym).

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]	Moc pracująca [kW]	Ilość prac. [szt.]
			P ₁	P ₂	P ₂			P _s	
1. Stacja odbioru ścieków i osadów dowiezionych									
1	Zasuwa nożowa z napędem ZA-4.01	1	0,55	0,55	0,30	1,0	0,3	0,55	1
2	Krata mechaniczna KS-4.01	1	0,55	0,55	0,30	6,0	1,8	0,55	1
3	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-4.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1
4	Zasuwa nożowa z napędem ZA-4.01+ZA-4.02	2	0,55	1,10	0,30	1,0	0,6	0,00	0
5	Dmuchała łopatkowa DM-4.01+DM-4.02	2	1,10	2,20	0,75	8,0	12,0	2,20	2
6	Pompa zatapialna ścieków PS-4.01	1	2,05	2,05	1,50	2,0	3,0	0,00	0
7	Pompa zatapialna osadu PS-4.02	1	2,05	2,05	1,50	2,0	3,0	2,05	1
8	Szafka elektryczno sterownicza RT-04	1	0,05	0,05	0,08	24,0	1,9	0,05	1
RAZEM RT-04			---	8,60	---	---	23,8	5,45	---
2. Wstępne podczyszczanie, Pompownia główna									
1	Krata hakowa KH-5.01	1	0,30	0,30	0,50	8,0	4,0	0,30	1
2	Praso - płuczka skratek PKH-5.01	1	1,50	1,50	1,10	8,0	8,8	1,50	1
3	Pompa zatapialna ścieków PS-5.01+PS-5.02	2	3,70	7,40	2,40	6,0	28,8	3,70	1
4	Sonda radarowa poziomu SRA-5.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1
5	Szafka elektryczno sterownicza RT-05	1	0,05	0,05	0,08	24,0	1,9	0,05	1
RAZEM RT-05			---	9,30	---	---	44,7	5,60	---
3. Mechaniczne podczyszczenie ścieków									
1	Zasuwa nożowa z napędem ZA-6.01	1	0,55	0,55	0,30	1,0	0,3	0,00	0
2	Sito skratkowe gęste SI-6.01	1	0,37	0,37	0,25	10,0	2,5	0,37	1
3	Praso-płuczka skratek PKH-6.01	1	1,50	1,50	1,10	5,0	5,5	1,50	1
4	Piaskownik poziomy SP-6.01	1	0,55	0,55	0,30	3,0	0,9	0,55	1
5	Pompa pulpy piasku PO-6.01	1	0,90	0,90	0,70	2,0	1,4	0,90	1
6	Separator - płuczka piasku SR-6.01	1	0,50	0,50	0,40	3,0	1,2	0,00	0
7	Mieszadło - płuczka piasku MI-6.01	1	0,25	0,25	0,20	3,0	0,6	0,00	0
8	Szafka elektryczno sterownicza RT-06	1	0,10	0,10	0,08	24,0	1,9	0,10	1
RAZEM RT-06			---	4,72	---	---	14,32	3,42	---
4. Biologiczne oczyszczanie ścieków									
1	Mieszadło zatapialne MI-3.01	1	1,80	1,80	1,20	12,0	14,4	0,00	0
2	Mieszadło zatapialne MI-3.02	1	1,80	1,80	1,20	24,0	28,8	1,80	1
3	Mieszadło zatapialne MI-1.01+MI-2.02	4	1,80	7,20	1,20	24,0	115,2	7,20	4
4	Mieszadło zatapialne MI-1.03+MI-2.03	2	1,80	3,60	1,70	24,0	81,6	3,60	2
5	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01+SO-2.01	2	0,05	0,10	0,05	24,0	2,4	0,10	2
6	Sonda pomiarowa azotu SNH/NO-1.01+SNH/NO-2.01	2	0,05	0,10	0,05	24,0	2,4	0,10	2

7	Pompa cyrkulacji wewnętrznej PS-1.01+PS-2.01	2	1,90	3,80	1,20	24,0	57,6	3,80	2
8	Dmuchawa rotacyjna DM-01+DM-02	2	18,50	37,00	15,60	16,0	499,2	37,00	2
9	Dmuchawa rotacyjna DM-12	1	18,50	18,50	15,60	0,0	0,0	0,00	0
10	Dmuchawa rotacyjna DM-03	1	4,00	4,00	2,80	12,0	33,6	4,00	1
11	Kłapa elektryczna KL-01+KL-01	2	0,05	0,10	0,02	1,0	0,0	0,05	1
12	Kłapa elektryczna KL-1.01+KL-2.01	2	0,05	0,10	0,02	1,0	0,0	0,00	0
13	Wentylator wyciągowy VE-1.01	1	0,65	0,65	0,40	12,0	4,8	0,65	1
14	Wentylator wyciągowy VE-1.02	1	0,30	0,30	0,20	12,0	2,4	0,00	0
15	Zestaw do pomiaru fosforu SP-01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2	0,10	1
16	Pompa dozująca PIX PD-1.01+PD-2.01	2	0,18	0,36	0,15	6,0	1,8	0,36	2
17	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1
18	Szafka elektryczno sterownicza RT-01+RT-02	2	0,20	0,40	0,10	24,0	4,8	0,40	2
	RAZEM RT-01 + RT-02		---	80,0	---	---	851,5	59,2	---
5.	Osadnik wtórny, Pompownia recyrkulatu								
1	Centralny układ napędowy osadnika wtórnego OW-01	1	0,25	0,25	0,20	24,0	4,8	0,25	1
2	Pompa zatapialna ścieków PS-7.01+PS-7.02	2	1,90	3,80	1,40	8,0	22,4	1,90	1
3	Szafka elektryczno sterownicza RT-07	1	0,05	0,05	0,10	24,0	2,4	0,05	1
	RAZEM RT-07		---	4,10	---	---	29,60	2,20	---

Moc zainstalowana razem [kW]	106,7			963,9	75,9	---
Moc pracująca razem [kW]	75,9					
Zużycie energii razem [kWh/dobę]	963,9					

9.2. ZASILANIE AWARYJNE

W przypadku braku zasilania oczyszczalni ścieków wymagane będzie korzystanie z agregatu prądotwórczego.

Warunki konieczne do uwzględnienia przy doborze mocy agregatu:

- ✓ uwzględnić charakter odbiorników zainstalowanych na obiekcie (silniki indukcyjne)
- ✓ uwzględnić rozruch bezpośredni silników, dla silników o mocy powyżej 5,5 kW zastosować rozrusznik (soft starter lub układ gwiazda/trójkąt)
- ✓ uwzględnić prądy rozruchowe silników, współczynniki do obliczania prądów rozruchowych silników uruchamianych za pomocą rozrusznika należy przyjąć średnio ≈ 3 , dla rozruchu bezpośredniego należy przyjąć średnio ≈ 6
- ✓ prąd obciążenia agregatu nie może przekroczyć 80% prądu znamionowego agregatu
- ✓ prąd szczytowy na obiekcie nie może przekroczyć prądu znamionowego agregatu
- ✓ agregat nie może pracować na 100% mocy znamionowej, przyjąć współczynnik mocy $\approx 0,8$
- ✓ przy pracy ciągłej agregat powinien być obciążony minimum 30% mocy znamionowej
- ✓ zapewnić podział odbiorników w rozdzielni głównej TA-01 na sekcje rezerwowaną i niezrezerwowaną, agregat prądotwórczy zasila tylko sekcję rezerwowaną (odbiorniki z tabeli)
- ✓ pozostałe odbiorniki na obiekcie (grzejniki elektryczne, nagrzewnice, podgrzewacze wody itp.) należy odłączać w przypadku zasilania obiektu z agregatu
- ✓ przed doбором agregatu wskazany jest kontakt dostawcą lub producentem urządzenia

9.3. ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Energochłonność oczyszczalni nie obejmuje zużycie energii związanej z eksploatacją obiektu jak ogrzewanie zimowe pomieszczeń, oświetlenie obiektu, część socjalna itp. Szacowane jednostkowe zużycie energii elektrycznej dla celów technologicznych wynosić będzie:

Lp.	WSKAŹNIK	Moc zainstalowana	Moc pobierana
		KW	KWh/d
1	Zapotrzebowanie mocy	107	963,9
2	Średnia dobowo wydajność oczyszczalni	m ³ /d	820
3	Energochłonność oczyszczania ścieków	kWh/m ³	1,18

10. OPIS SYSTEMU STEROWANIA

10.1. 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.

10.1.1. Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych

- Sterowanie pracą zasuwę odcinającej **ZA-4.01** po prawidłowej identyfikacji dostawcy ścieków następuje otwarcie zasuw.
- Uruchomienie urządzenia do separacji części stałych **KH-4.01** po prawidłowej identyfikacji dostawcy ścieków lub osadów dowożonych
- Skierowanie dowożonych ścieków lub osadów do odpowiedniego zbiornika przy pomocy otwarcia odpowiedniej zasuwę odcinającej **ZA-4.02** (ścieki dowożone) lub **ZA-4.03** (osady dowożone).
- Zamknięcie zasuwę odcinającej i wyłączenie wszystkich urządzeń technologicznych w zależności od sygnału z przepływomierza **PM-4.01**, braku przepływu ścieków i programu sterownika.
- Sterowanie pompą ścieków dowożonych **PS-4.01**, w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **PL-4.01+4.02**. Praca pompy cykliczna w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości ścieków dowożonych podawanych do układu technologicznego
- Sterowanie pompą osadów dowożonych **PS-4.02**, w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **PL-4.03+4.04**. Praca pompy cykliczna w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości osadów dowożonych podawanych do układu technologicznego
- Napowietrzanie zbiornika uśredniającego **DR-4.01**, praca i postój układu napowietrzania sterowane praca dmuchawy **DM-4.01**
- Napowietrzanie zbiornika uśredniającego **DR-4.02**, praca i postój układu napowietrzania sterowane praca dmuchawy **DM-4.02**
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-04** zakupionej u producenta dostawy technologii

10.1.2. Krata hakowa z praso – płuczką skratek

Usuwanie skratek na kratce będzie automatyczne. Sterowanie pracą urządzenia poprzez program sterownika. Krata włączana do pracy będzie w zależności od programu w połączeniu z poziomem ścieków przed kratą.

- Układ sterowniczy kraty **KH-5.01** w zależności od poziomu ścieków w komorze kraty sygnalizowanego czujnikiem poziomu **CK-5.01**
- Układ sterowniczy praso-płuczki skratek **PKH-5.01** w zależności od pracy kraty hakowej **KH-5.01** z możliwością wydłużenia czasu pracy urządzeń
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-05**

10.1.3. 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 **PS-5.01+PS-5.02** w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego sondą radarową **SRA-5.01** lub czujnikami poziomu **PL-5.01+PL-5.04**
- Praca pomp na przemian, optymalizacja czasu pracy pomp. Sygnalizacja awaryjna i sterowanie pompowni awaryjne niezależne od sterownika przemysłowego przy pomocy czujnika **PL-5.04**
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-05**

10.1.4. Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków

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 **SI-6.01** w zależności od pracy / postoju pomp **PS-5.01** lub **PS-5.02** zainstalowanych w pompowni.
- Układ sterowniczy praski skratek **PKH-6.01** cyklicznie przy wykorzystaniu czasu pracy sita skratkowego **SI-6.01**
- Układ sterowniczy piaskownika poziomego **SP-6.01** w zależności od ilości ścieków dopływających mierzonych przy wykorzystaniu czasu pracy sita skratkowego **SI-6.01**
- Układ odprowadzania pulpy piasku **PO-6.01** z piaskownika poziomego **SP-6.01** w zależności od programu sterownika cyklicznie przy wykorzystaniu czasu pracy sita skratkowego **SI-6.01** zoptymalizowany w czasie rozruchu technologicznego
- Układ sterowniczy separatora – płuczki piasku **SR-6.01** w zależności od pracy w zależności od pracy pompy pulpy piasku **PO-6.01**. Układ płukania piasku w zależności od programu sterownika zoptymalizowanego w czasie rozruchu technologicznego
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-06**

10.1.5. Biologiczne oczyszczanie ścieków

- Mieszanie komory regeneracji przy pomocy mieszadła zatapialnego **MI-3.01**, z możliwością ustawienia czasu pracy / przerwy w ciągu doby
- Napowietrzanie komory regeneracji przy pomocy dmuchawy **DM-03**, z możliwością ustawienia czasu pracy / przerwy w ciągu doby. Praca urządzenia w przypadku braku pracy mieszadła **MI-3.01**.
- Mieszanie komora defosfatacji przy pomocy mieszadła **MI-3.02**, pracuje całą dobę z możliwością ustawienia czasu pracy / przerwy w ciągu doby
- Mieszanie komór denitryfikacji przy pomocy mieszadeł zatapialnych **MI-1.01+MI-1.03** oraz **MI-2.01+MI-2.03** pracują całą dobę z możliwością ustawienia czasu pracy / przerwy w ciągu doby
- Sonda tlenowa **SO-1.01+SO-2.01**, wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia tlenu w reaktorze, sterowanie pracą dmuchaw **DM-01+DM-02** zasilających układ napowietrzania komory nityfikacji.
- W przypadku awarii jednej z dmuchaw poprzez otwarcie odpowiedniej kłapy **KL-01** lub **KL-02** włączenie do pracy dmuchawą zapasową **DM-12**
- Awaryjne napowietrzanie komór denitryfikacji **KD-1.03** lub **KD-2.03** poprzez otwarcie kłapy regulacyjnej **KL-1.01** lub **KL-2.01**. W przypadku pracy układu napowietrzania mieszadło zainstalowane w komorze denitryfikacji **MI-1.03** lub **MI-2.03** powinno być wyłączone.
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** oraz **RT-02**

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 nityfikacji KN-01 oraz KN-02 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.

10.1.6. Stacja 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. 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.
- Sterowanie pracą dmuchaw **DM-01+DM-02** w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze reaktora biologicznego przy pomocy zadanych wartości progowych. Wyjście analogowe przetwornika **SO-1.01+SO-2.01**.
 - W przypadku zwiększenia azotu amonowego w komorze nityfikacji KN-1.01 lub KN-2.01 z wykorzystaniem wskazań sondy **SNH/NO-01** następuje podwyższenie zadanej wartości stężenia tlenu ew. włączenie awaryjnego układu napowietrzania w komorze denityfikacji KD-1.03 lub KD-2.03.
 - Praca układu pompowego recyrkulacji wewnętrznej przy pomocy pompy zatapialnej **PS-1.01+PS-2.01** pracuje całą dobę z możliwością czasu pracy i przerwy w zależności od poziomu azotu azotanowego w komorze nityfikacji.
 - W przypadku zwiększenia azotu azotanowego w komorze nityfikacji KN-1.01 lub KN-2.01 z wykorzystaniem wskazań sondy **SNH/NO-01** następuje zmniejszenie zadanej wartości stężenia tlenu ew. zwiększenie wydajności recyrkulacji wewnętrznej do komory denityfikacji KD-1.01 lub KD-2.01.
 - Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych - przepływomierz elektromagnetyczny **PM-01** z wyjściem analogowym i cyfrowym, sygnały przesyłane do sterownika centralnego. Przetworzenie danych w sterowniku, możliwość odczytu aktualnej ilości ścieków, ilości ścieków w poprzednich 2 dniach oraz sumaryczna ilość ścieków
 - Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01 oraz RT-02**

10.1.7. Pompownia recyrkulacji osadu

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 **PS-7.01+PS-7.02** w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikiem poziomu **PL-7.01+PL-7.02**. Praca pompy cykliczna w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości recyrkulacji w zależności od ilości ścieków oczyszczonych przy pomocy sygnału z przepływomierza **PM-01**
- Praca pomp na przemian, optymalizacja czasu pracy pomp. Sygnalizacja awaryjna i sterowanie pompowni awaryjne niezależne od sterownika przemysłowego przy pomocy czujnika **PL-7.01**
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-07**

10.1.8. Chemiczne strącanie nadmiaru fosforu

- Analizator fosforanów **SP-01** wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia fosforanów w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika. Sterowanie procesem chemicznego strącania nadmiaru fosforu

- Sterowanie pracą pomp dozujących PIX **PD-1.01+PD-2.01** w zależności od aktualnego przepływu ścieków (porcjowe dozowanie środka chemicznego)
- Włączenie lub wyłączenie układu dozowania w zależności od stężenia fosforu w ściekach oczyszczonych przy ustawieniu wartości progowych włączenia i wyłączenia pomp.

10.2. 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. OPIS 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 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 (jak w specyfikacji)

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 kontroltek, 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.

11.1.1. Wymagania techniczne dla urządzeń i wyposażenia

UWAGA: Wszelkie nazwy własne znajdujące się w rekomendacjach – np. dotyczące urządzeń będących komponentami zestawu komputerowego, a także oprogramowania zostały przywołane jedynie przykładowo i nie mogą być w żaden sposób traktowane jako rekomendacja ich nabycia, użycia, czy promocji. Powołanie przykładowej nazwy własnej nie może być interpretowane jako ocena właściwości danego urządzenia czy programu komputerowego, ani tym bardziej jako przesłanka uznania ich za lepsze od innych analogicznych urządzeń czy innego porównywalnego oprogramowania.

Zestawienie materiałów

Opis	Ilość	Producent urządzenia inny równoważny
Stanowisko komputerowe (według poniższego zestawienia)	1 kpl.	np. DELL, Benq, Ever lub inny równoważny
Licencja oprogramowania wizualizacyjnego	1 kpl	np. Indusoft lub inny równoważny
Urządzenia pomocnicze - Switch przemysłowy, Zasilacz UPS, Wyłącznik nad prądowy	1 szt.	np. MeanWell, Moxa, Elmark, Schneider lub inny równoważny
Przewody	1 kpl.	---

Stanowisko komputerowe – wymagane parametry

Procesor	przeznaczony do pracy w stacjach roboczych, o wydajności w teście Pass Mark CPU Mark min. 2250 pkt.
Zainstalowany system operacyjny	Stabilny system operacyjny w języku polskim, w pełni obsługujący pracę w domenie i kontrolę użytkowników w technologii Active Directory, zcentralizowane zarządzanie oprogramowaniem i konfigurację systemu w technologii Group Policy.
Płyta główna Chipset	Wyposażona w co najmniej 1 złącze PCI- E x16, co najmniej 1 złącze PCI-E x1, co najmniej 2 złącza PCI, co najmniej 4 złącza pamięci RAM umożliwiające obsługę pamięci z kontrolą parzystości, w tym min. 2 złącza wolne, obsługa min. 16GB pamięci RAM, co najmniej 4 złącza SATA.
Pamięć RAM	Co najmniej 8GB pamięci, pracująca z maksymalną częstotliwością magistrali obsługiwanej przez płytę główną, zainstalowana w jednym lub dwóch slotach, reszta slotów wolna.
Karta grafiki	Umożliwiająca pracę w rozdzielczości co najmniej 1280x768x75Hz, dedykowana lub zintegrowana z płytą główną. Umożliwiająca pracę w rozdzielczości co najmniej 1280x768x75Hz, Wyjścia karty grafiki HDMI, D-SUB

Napędy wewnętrzne	Co najmniej 1000 GB, złącze co najmniej SATA II.
Napędy optyczne	DVD+/-RW DL, co najmniej 16x, z oprogramowaniem do odtwarzania i nagrywania płyt.
Karta dźwiękowa	Wbudowana karta dźwiękowa
Karty sieciowe	Dodatkowa karta sieciowa
Zewnętrzne porty	Co najmniej 8 x USB wyprowadzone na zewnątrz komputera w tym min. 3 z przodu obudowy, port sieciowy RJ-45, port słuchawek i mikrofonu na przednim panelu obudowy, 1x port DVI, 1x Display port, Wi-Fi.
Klawiatura	Klawiatura przemysłowa USB, pełnowymiarowa z wydzieloną częścią numeryczną, minimum 104 klawisze, w układzie polski programista, IP65
Urządzenie wskazujące	Mysz optyczna USB z min. dwoma klawiszami oraz rolką (scroll).
Monitor	Ekran ciekłokrystaliczny LCD z podświetlaniem typu LED, przekątna ekranu: minimum 27", rozmiar plamki: max. 0,282 mm, jasność co najmniej 250 cd/m ² , kąty widzenia (pion/poziom) 160/170°, czas reakcji matrycy: max 5 ms, częstotliwość pionowa min. zakres 56 Hz-70Hz, częstotliwość pozioma min. zakres: 25-75 Hz, rozdzielczość minimalna HD 1920x1080 pikseli, wbudowane głośniki, Kontrast 80000000:1 Dynamiczny
Zewnętrzne porty monitora :	Analogowe złącze D-Sub, Cyfrowe złącze DVI oraz HDMI
Certyfikaty i standardy	1. Dokument poświadczający, że oferowany sprzęt jest produkowany zgodnie z normami ISO 9001 oraz ISO 14001 lub równoważny 2. Deklaracje CE dla komputera i monitora 3. Urządzenie powinno spełniać kryteria efektywności energetycznej na poziomie co najmniej równoważnym dla tej klasy urządzeń posiadających certyfikat programu EnergyStar uznawany w UE.
Drukarka	Maksymalna prędkość druku mono, 18 str./min., Nominalna prędkość druku kolor 4 str./min., Minimalna rozdzielczość w mono 2400x600 dpi, Minimalna rozdzielczość w kolor 2400x600 dpi, Skaner, Kopiarka, Gramatura papieru 60 - 220 g/m ² , Minimalna pojemność podajnika papieru 100 szt., Maks. rozmiar nośnika A4, Złącza zewnętrzne USB

Urządzenia pomocnicze – wymagane parametry

UPS	Minimalna moc wyjściowa 700 VA, Minimalna moc wyjściowa 420 W, Napięcie wejściowe 230 V, Częstotliwość 50 Hz, Zabezpieczenie przeciążeniowe bezpiecznik topikowy, Czas podtrzymania 3,5(100%) – 12(50%) min, Czas przełączania na UPS 3 ms, Ilość gniazd wyjściowych 2 szt., Sygnalizacja akustycznie - diodowa
SWICH	Napięcie wejściowe 24 V DC, Temperatura pracy 0 - 60 st. C, RJ45 Ports 10/100BaseT(X) auto negotiation speed, F/H duplex mode, and auto MDI/MDI-X connection Obudowa Metalowa IP30, Czas przełączania na UPS 3 ms, Ilość RJ 8 Standardy: IEEE 802.3 for 10BaseT, IEEE 802.3u for 100BaseT(X) and 100Base FX, IEEE 802.3x for Flow Control, IEEE 802.1D for Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w for Rapid STP, IEEE 802.1p for Class of Service, IEEE 802.1Q VLAN Protokoły: IGMPv1/v2, GMRP, GVRP, SNMPv1/v2c/v3, DHCP Server/Client, TFTP, Sntp, SMTP, RARP, RMON, HTTP, Telnet, Syslog, DHCP Option 66/67/82, BootP, LLDP, Modbus/TCP, IPv6

11.1.2. Lista sygnałów przekazywanych do systemu monitoringu i wizualizacji

Lista podstawowych sygnałów do systemu monitoringu odzwierciedlające stany pracy oraz awarii podstawowych urządzeń technologicznych

Oczyszczalnia ścieków w gm. Świętajno

Lp.	Nazwa urządzenia	Sygnal binamy (styk bez potencjałowy)	Sygnal w szafce RT (lampa sygnalizacyjna)
1.	Stacja odbioru ścieków i osadów dowiezionych		
1	Zasuwa nożowa z napędem ZA-4.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Krata mechaniczna KS-4.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-4.01	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika
4	Zasuwa nożowa z napędem ZA-4.01÷ZA-4.02	Praca/Awaria	Praca/Awaria
5	Dmuchała łopatkowa DM-4.01÷DM-4.02	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6	Pompa zatapialna ścieków PS-4.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
7	Pompa zatapialna osadu PS-4.02	Praca/Awaria	Praca/Awaria
8	Szafka elektryczno sterownicza RT-04	---	---
	RAZEM RT-04		
2.	Wstępne podczyszczanie, Pompownia główna		
1	Krata hakowa KH-5.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Praso - płuczka skratek PKH-5.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Pompa zatapialna ścieków PS-5.01+PS-5.02	Praca/Awaria	Praca/Awaria
4	Sonda radarowa poziomu SRA-5.01	4-20 mA	Do sterownika
5	Szafka elektryczno sterownicza RT-05	---	---
	RAZEM RT-05		
3.	Mechaniczne podczyszczenie ścieków		
1	Zasuwa nożowa z napędem ZA-6.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Sito skratkowe gęste SI-6.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Praso-płuczka skratek PKH-6.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
4	Piaskownik poziomy SP-6.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
5	Pompa pulpy piasku PO-6.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6	Separator - płuczka piasku SR-6.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
7	Mieszadło - płuczka piasku MI-6.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
8	Szafka elektryczno sterownicza RT-06	---	---
	RAZEM RT-06		
4.	Biologiczne oczyszczanie ścieków		
1	Mieszadło zatapialne MI-3.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Mieszadło zatapialne MI-3.02	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Mieszadło zatapialne MI-1.01+MI-2.02	Praca/Awaria	Praca/Awaria
4	Mieszadło zatapialne MI-1.03+MI-2.03	Praca/Awaria	Praca/Awaria
5	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01+SO-2.01	4-20 mA	Do sterownika
6	Sonda pomiarowa azotu SNH/NO-1.01+SNH/NO-2.01	4-20 mA	Do sterownika
7	Pompa cyrkulacji wewnętrznej PS-1.01+PS-2.01	Praca/Awaria	Do sterownika
8	Dmuchała rotacyjna DM-01+DM-02	Praca/Awaria	Praca/Awaria
9	Dmuchała rotacyjna DM-12	Praca/Awaria	Praca/Awaria
10	Dmuchała rotacyjna DM-03	Praca/Awaria	Praca/Awaria
11	Kłapa elektryczna KL-01+KL-01	---	---
12	Kłapa elektryczna KL-1.01+KL-2.01	---	---
13	Wentylator wyciągowy VE-1.01	Praca/Awaria	Praca/Awaria

14	Wentylator wyciągowy VE-1.02	Praca/Awaria	Praca/Awaria
15	Zestaw do pomiaru fosforu SP-01	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika
16	Pompa dozująca PIX PD-1.01+PD-2.01	Praca/Awaria	Do sterownika
17	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika
18	Szafka elektryczno sterownicza RT-01=RT-02	Brak zasilania	Brak zasilania
	RAZEM RT-01 + RT-02		
5.	Osadnik wtórny, Pompownia recyrkulatu		
1	Centralny układ napędowy osadnika wtórnego OW-01	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Pompa zatapialna ścieków PS-7.01+PS-7.02	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Szafka elektryczno sterownicza RT-07	Brak zasilania	Brak zasilania

12. CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA

UWAGA: Wszystkie urządzenia, układy i podzespoły technologiczne stosowane w niniejszym projekcie są przykładowymi. Stosując urządzenia równoważne należy uzyskać zgodę Inwestora na ich zamianę i muszą być nie gorsze niż zaproponowane w tabeli poniżej.

Lp.	Charakterystyka techniczna urządzeń i wyposażenia Wybrane parametry techniczne	Jedn.
1	2	3
1.	STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW I OSADÓW DOWOŻONYCH, OB.-2.2	1 kpl.
1.	Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego SZ-01, średnica DN100, Wąż elastyczny DN100, L = 4 m, Uchwyt do węża - stal nierdzewna - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
2.	Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym ZA-4.01, DN150, P ₁ = 0,75 kW, P ₂ = 0,5 kW - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
3.	Krata schodkowa KS-4.01, Q _m = 60 m ³ /h, e = 5 mm, s = 400 mm, P ₁ = 0,55 kW, P ₂ = 0,30 kW, Kontener kraty o wymiarach L×S×H = 2,0×0,7×1,0 m, Wykonanie - stal nierdzewna - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
4.	Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-4.01, Czujnik przepływu DN150, Q _m = 0 - 50 m ³ /h, Przetwornik pomiarowy U = 230 V - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
5.	Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym ZA-4.01+ZA-4.02, DN150, P ₁ = 0,75 kW, P ₂ = 0,5 kW - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	2 Kpl.
6.	Dmuchawa łopatkowa DM-4.01+DM-4.02, Q _p = 24 m ³ /h, p = 0,4 bar, P ₁ = 1,10 kW, P ₂ = 0,75 kW - Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchawy - komplet	2 Kpl.
7.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-04 dla urządzeń technologicznych stacji odbioru ścieków wraz ze sterowaniem; Moduł rejestracyjny przepływu RT-4.01, rejestracja ilości i dostawcy ścieków, wydruk danych, karta magnetyczna 10 szt. - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego zgodnie ze schematem strukturalnym instalacji elektrycznej i automatyki (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli) - Oświetlenie, ogrzewanie elektryczne budynku, gniazdko serwisowe	1 Kpl.
2.	ZBIORNIKI UŚREDNIAJĄCE ŚCIEKÓW I OSADÓW, Ob.-2.3, 2.4	1 kpl.
1.	Układ napowietrzania zbiornika z dyfuzorem membranowym DR-4.01+DR-4.2, Q _p = 20 m ³ /h, L = 2 × 1,0 m, c = 20 gO ₂ /m ³ ×m, Materiał EPDM - Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	2 Kpl.
2.	Pompa zatapialna ścieków dowożonych PS-4.01, Q _h = 30 m ³ /h, H = 4,0 m, P ₁ = 2,05 kW, P ₂ = 1,5 kW, Wirnik typ F, o = 2.900 min ⁻¹	1 Kpl.
3.	Pompa zatapialna osadów dowożonych PS-4.02, Q _h = 13 m ³ /h, H = 10,0 m, P ₁ = 2,05 kW, P ₂ = 1,55 kW, Wirnik typ F, o = 2.900 min ⁻¹	1 Kpl.

4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, prowadnica - komplet - Czujniki poziomu PL-4.01+PL-4.04 / 2 szt.	2 Kpl.
5.	Rozdzielnica serwisowa RS-4.01 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.
6.	Uchwyt do podnośnika do wyciągania pomp, wykonanie stal nierdzewna	2 Kpl.
7.	Kominek wentylacyjny F110, Wykonanie, stal 1.4301 lub TWS / PEHD	2 Kpl.
3.	WSTĘPNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW, Ob.-1	1 kpl.
1.	Krata mechaniczna hakowa KH-5.01 , $Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$, $S = 600 \text{ mm}$, Wysokość kraty $H = 700 \text{ mm}$, Wysokość spustu $V = 900 \text{ mm}$, Prześwit $e = 15 \text{ mm}$, Kąt nachylenia $\alpha = 90^\circ$, Moc silnika $P = 0,3 \text{ kW} / 400\text{V}$, Wykonanie - rama /stal zabezpieczona farbą chemo odporna, Części/ tworzywo sztuczne - stal nierdzewna - Szafka elektryczno-sterownicza kraty hakowej RT-5.01 wraz ze systemem sterowania - Czujnik kontaktowy CK-05 / 1 szt.	1 kpl.
2.	Praso-płuczka skratek PKH-5.01 , Wydajność $Q_m = 0,2 - 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$, Średnica F250 mm, $P_1 = 1,5 \text{ kW}$, $P_2 = 1,1 \text{ kW}$, Materiał obudowa / śruba - stal nierdzewna / stal konstrukcyjna - Układ przepłukania skratek ZM-5.01, $\phi 32 \text{ PN10} / 1 \text{ szt.}$	1 kpl.
3.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-5.01 urządzeń technologicznych kraty hakowej wraz ze sterowaniem - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 kpl.
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do KH-01, system mocowania, Blacha ryflowana $L \times S = 1,5 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$, materiał stal OC / 2 szt. - komplet - Czujnik kontaktowy CK-5.01 / 1 szt. - Mobilny pojemnik na skratki $V = 1.100 \text{ l}$, wykonanie tworzywo sztuczne lub stal konstrukcyjna / 2 szt.	1 kpl.
4.	ISTNIEJĄCA POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW, Ob.-3	1 kpl.
1.	Pompa zatapialna ścieków PS-5.01+PS-5.02 , $Q_h = 73,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 7,5 \text{ m}$, $P_1 = 3,7 \text{ kW}$, $P_2 = 2,4 \text{ kW}$, Wirmik typ F, $\omega = 1.450 \text{ min}^{-1}$, Przelot 80 mm	2 Kpl.
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, prowadnica - komplet - Zawór zwrotny DN100 ZZ-5.01+ZZ-5.02 / 1 szt. - Zasowa nożowa DN100 ZN-5.01+ZN-5.02 / 1 szt.	2 Kpl.
3.	Rozdzielnica serwisowa RS-5.01 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.
4.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-5.01 , zakres pomiarowy $H = 0 - 6 \text{ m}$, zasilanie 230 V - Wł.ącznik pływakowy PL-5.01+PL-5.04 / 4 szt.	1 Kpl.
5.	Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01 , udźwig $m = 100 \text{ kg}$, wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.
6.	Kominek wentylacyjny F110, Wykonanie, stal 1.4301 lub TWS / PEHD	2 Kpl.
7.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-05 dla urządzeń technologicznych układu wraz ze sterowaniem - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-05 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
5.	MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW, Ob.-10	1 kpl.
1.	Zasowa nożowa z silownikiem elektrycznym ZA-6.01 , DN150, $P_1 = 0,55 \text{ kW}$, $P_2 = 0,3 \text{ kW}$ wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.
2.	Sito skratkowe gęste zintegrowane z piaskownikiem SI-06 , $Q_{\text{max}} = 25 \text{ dm}^3/\text{s}$, $e = 3 \text{ mm}$, $P_1 = 0,37 \text{ kW}$, $P_2 = 0,25 \text{ kW}$, Wykonanie - Stal 1.4301	1 Kpl.
3.	Piaskownik poziomy z napowietrzaniem SP-6.01 , $Q_{\text{max}} = 25 \text{ dm}^3/\text{s}$, $P_1 = 0,55 \text{ kW}$, $P_2 = 0,30 \text{ kW}$, Wykonanie piaskownika - stal nierdzewna, Śruba przenośnika piasku - stal konstrukcyjna - Pompa zatapialna pulpy piasku PO-6.01, $Q_h = 3 \text{ dm}^3/\text{s}$, $P_1 = 0,90 \text{ kW}$, $P_2 = 0,55 \text{ kW} / 1 \text{ szt.}$ - Układ mieszania komory / Zawór odcinający z napędem elektrycznym ZM-6.02 / 1 szt.	1 Kpl.
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do w/w urządzeń, rurociągi, armatura, instalacja technologiczna - komplet	1 Kpl.
5.	Praso-płuczka skratek PKH-6.01 , Wydajność $Q_m = 0,2 - 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$, Średnica F250 mm, $P_1 = 1,5 \text{ kW}$, $P_2 = 1,1 \text{ kW}$, Materiał obudowa / śruba - stal nierdzewna / stal konstrukcyjna - Układ płukania skratek / Zawór odcinający z napędem elektrycznym ZM-6.01 / 1 szt.	1 Kpl.

6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do w/w urządzeń, rurociągi, armatura, instalacja - komplet - Mobilny pojemnik na skratki V = 1.100 l, wykonanie stal ocynkowana / 2 szt.	1 Kpl.
7.	Separator-płuczka piasku SR-6.01 , Qm = 3 dm ³ /s, P ₁ = 0,25 kW, P ₂ = 0,20 kW, F200, Wykonanie - stal nierdzewna, Śruba - stal konstrukcyjna - Mieszadło zatapialne MI-6.01, P ₁ = 0,25 kW, P ₂ = 0,20 kW /1 szt. - Układ płukania piasku / Kłapa z napędem elektrycznym ZM-6.03 /1 szt.	1 Kpl.
8.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SR-01 - komplet - Mobilny pojemnik na piasek V = 1.100 l, wykonanie stal ocynkowana / 2 szt.	1 Kpl.
9.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-06 dla urządzeń technologicznych układu wraz ze sterowaniem - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-06 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
6.	KOMORA REGENERACJI OSADU, Ob.-4.1	1 kpl.
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-03 , Qp = 100 m ³ /h, p = 1 bar, L = ok. 20 m, materiał - F90/Stal 1.4301 - Zasilanie dyfuzorów F32/Stal 1.4301, p = 1 bar, L = ok. 20 m - Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-03 - komplet	1 Kpl.
2.	Układ dyfuzorów DP-3.01 + DP-3.03 , L = 2,0 m, c = 23 kgO ₂ /m ³ m, H = 4,7 cm, Q _{max} = 14 m ³ /h×szt., Materiał PUR - Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-3.01 + DP-3.04 - komplet	3 Kpl.
3.	Układ dyfuzorów DP-3.04 + DP-3.05 , L = 1,0 m, c = 23 kgO ₂ /m ³ m, H = 4,7 cm, Q _{max} = 14 m ³ /h×szt., Materiał PUR - Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-3.01 + DP-3.04 - komplet	2 Kpl.
4.	Zatapialne mieszadło średnio obrotowe MI-3.01 o parametrach: Ø = 294 mm, o = 920 min-1, P ₁ = 1,8 kW, P ₂ = 1,2 kW - Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01, Prowadnica mieszadła L = ok. 5 m, A = 60 × 60 mm, Uchwyt kabla, Ustawienie kierunku mieszadła, Wykonanie stal A2	1 kpl.
5.	Rozdzielnica serwisowa RS-3.01 dla mieszadła wraz z zestawem montażowym - komplet	1 kpl.
7.	KOMORA DEFOSFATACJI, Ob.-4.2	1 kpl.
1.	Zatapialne mieszadło średnio obrotowe MI-3.02 o parametrach: Ø = 294 mm, o = 920 min-1, P ₁ = 1,8 kW, P ₂ = 1,2 kW - Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01, Prowadnica mieszadła L = ok. 5 m, A = 60 × 60 mm, Uchwyt kabla, Ustawienie kierunku mieszadła, Wykonanie stal A2 - komplet	1 kpl.
2.	Rozdzielnica serwisowa RS-3.02 dla mieszadła wraz z zestawem montażowym - komplet	1 kpl.
3.	Komora rozdziału ścieków KR-3.01 , Stosunek rozdziału 1:1, Wymiary komory L×S×H = 0,8 × 0,8 × 0,5 m /DN200, Wykonanie Stal 1.4301 - Zestaw montażowy i instalacyjny, Śruby montażowe do betonu, Uchwyty / Stal 1.4301 /1 kpl.	1 kpl.
8.	KOMORA DENIRYFIKACJI KD-01, KD-02, Ob.-5.1, 5.2	2 kpl.
1.	Zatapialne mieszadło średnio obrotowe MI-1.01+MI-2.02 o parametrach: Ø = 225 mm, o = 1.400 min-1, P ₁ = 1,8 kW, P ₂ = 1,2 kW - Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01, Prowadnica mieszadła L = ok. 5 m, A = 60 × 60 mm, Uchwyt kabla, Ustawienie kierunku mieszadła, Wykonanie stal A2 - komplet	2 kpl.
2.	Rozdzielnica serwisowa RS-1.01+RS-2.01 dla mieszadła wraz z zestawem montażowym - komplet	1 kpl.
9.	KOMORA DENIRYFIKACJI KD-03, Ob.-5.1, 5.2	2 kpl.
1.	Zatapialne mieszadło średnio obrotowe MI-1.03+MI-2.03 o parametrach: Ø = 325 mm, o = 920 min-1, P ₁ = 1,8 kW, P ₂ = 1,7 kW - Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01, Prowadnica mieszadła L = ok. 5 m, A = 60 × 60 mm, Uchwyt kabla, Ustawienie kierunku mieszadła, Wykonanie stal A2 - komplet	1 kpl.
2.	Rozdzielnica serwisowa RS-1.02+RS-2.02 dla mieszadła wraz z zestawem montażowym - komplet	1 kpl.
10.	KOMORA NITRYFIKACJI KN-01, KN-02, Ob.-6.1, 6.2	2 kpl.

1.	<p>Układ dystrybucji powietrza UD-02, $Q_p = 1.000 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$, $L = \text{ok.} 38 \text{ m}$, materiał - F110/Stal 1.4301</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zawory odcinające DR-01÷DR-22, DN32/A2, I = 22 szt., - Zasilanie dyfuzorów F32/Stal 1.4301, $p = 1 \text{ bar}$, $L = \text{ok.} 130 \text{ m}$ <p>Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02 - komplet</p>	1 Kpl.
2.	<p>Układ dyfuzorów DP-01 + DP-11, $L = 2,0 \text{ m}$, $c = 23 \text{ kgO}_2/\text{m}^3\text{m}$, $H = 4,7 \text{ cm}$, $Q_{\text{max}} = 14 \text{ m}^3/\text{h}\times\text{m}$, Materiał PUR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01 ÷ DP-11 - komplet 	11 Kpl.
3.	<p>Układ dyfuzorów DP-12 + DP-22, $L = 4,0 \text{ m}$, $c = 23 \text{ kgO}_2/\text{m}^3\text{m}$, $H = 4,7 \text{ cm}$, $Q_{\text{max}} = 14 \text{ m}^3/\text{h}\times\text{szt.}$, Materiał PUR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-12 ÷ DP-22 - komplet 	11 Kpl.
4.	<p>Zestaw do pomiaru tlenu SO-01, czujka tlenu $Z = 0 - 10 \text{ ppm}$, przetwornik pomiarowy wyjście analogowe $U = 230 \text{ V}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - Układ mocowania sondy tlenowej dla reaktora, zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01 - komplet 	1 Kpl.
5.	<p>Zestaw do pomiaru azotu amonowego i azotu azotanowego SNH/NO-01, czujnik N-NH_4, $z = 0 - 50 \text{ ppm}$ / czujnik N-NO_x, $z = 0 - 50 \text{ ppm}$, Przetwornik pomiarowy wyjście analogowe, $U = 230 \text{ V}$, Metoda pomiarowa - sonda jonowo - selektywna</p> <ul style="list-style-type: none"> - Układ mocowania sondy azotu dla reaktora, zestaw montażowy i instalacyjny do SNH/NO-01 - komplet 	1 Kpl.
6.	<p>Pompa recyrkulacji zewnętrznej PS-01, $Q_h = 85 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 1,0 \text{ m}$, $P_1 = 1,9 \text{ kW}$, $P_2 = 1,2 \text{ kW}$, Wirmik typ F, $\omega = 1.460 \text{ min}^{-1}$, Przelot 80 mm</p>	1 Kpl.
7.	<p>Pompa recyrkulacji zewnętrznej Zapas magazynowy, $Q_h = 85 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 1,0 \text{ m}$, $P_1 = 1,9 \text{ kW}$, $P_2 = 1,2 \text{ kW}$, Wirmik typ F, $\omega = 1.460 \text{ min}^{-1}$, Przelot 80 mm</p>	1 Kpl.
8.	<p>Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, prowadnica - komplet</p>	1 Kpl.
9.	<p>Rozdzielnica serwisowa RS-03 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet</p>	1 Kpl.
10.	<p>Uchwyt do podnośnika ręczny wyciągania pomp, udźwig $m = 100 \text{ kg}$, wykonanie stal nierdzewna</p>	1 Kpl.
11.	STACJA DMUCHAW, Ob.-10	1 kpl.
1.	<p>Szafka elektryczno-sterownicza RT-01+RT-02 dla urządzeń technologicznych biologicznego oczyszczania ścieków wraz ze sterownikiem przemysłowym oraz systemem sterowania - wyprowadzenie sygnałów do systemu monitoringu i wizualizacji</p>	2 Kpl.
2.	<p>Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego dla szafki RT-01 w obiektach reaktor - stacja dmuchaw zgodnie ze Schemat strukturalny instalacji elektrycznej (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lista kablowa: Kabel YDY 5x4 L= 150 m, YDY 5x1,5 L= 300 m, YDY 3x1,5 L= 800 m, KY 5x2,5 L= 50 m, YKY 5x1,5 L= 200 m, YKY 3x1,5 L= 50 m, LiYCY 10x1,5 L= 30 m, GsLGs 4x1,5 L= 20 m, GsLGs 4x4 L= 20 m, LGY 10 żo L= 200 m, Końcówka kablowa oczkowa KOI-10 $\varnothing 8\text{mm}$ l= 200 szt., Opaska zaciskowa 4,8x250 l= 10 kpl. 	1 Kpl.
3.	<p>Układ dystrybucji powietrza UD-01, $Q_p = 2.000 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$, DN150, Materiał - stal 1.4301</p> <p>Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciśnieniomierz $z = 0 - 1 \text{ bar}$ / 1 szt. - Odprowadzenie kondensatu ZM-1.01 / 1 szt. - Kłapa z napędem elektrycznym komory KN-01, KL-01, KL-02 / 2 szt., DN150 - Kłapa z napędem elektrycznym komory KD-03, KL-1.01, KL-2.01 / 2 szt., DN80 <p>Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01 - komplet</p>	1 Kpl.
4.	<p>Dmuchawa rotacyjna typu Root's w obudowie dźwiękochłonnej DM-01, DM-02, DM-12, $Q_p = 250 - 620 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 0,7 \text{ bar}$, $P_1 = 18,5 \text{ kW}$, $P_2 = 15,6 \text{ kW}$, $L_o = 72 \text{ dB}$,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej - Współpraca urządzenia z falownikiem <p>Zestaw montażowy i instalacyjny do DM-01 - komplet</p>	3 Kpl.

5.	Dmuchawa rotacyjna typu Root's w obudowie dźwiękochłonnej DM-03 , Qp = 95 m ³ /h, p = 0,7 bar, P ₁ = 4,0 kW, P ₂ = 2,8 kW, Lo = 72 dB, - Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej - Współpraca urządzenia z falownikiem Zestaw montażowy i instalacyjny do DM-03 - komplet	1 Kpl.
6.	Wentylator kanałowy VE-1.01 (640×388 mm), Vp = 4.200 m ³ /h przy p = 100 Pa, P ₁ = 0,65 kW, P ₂ = 0,40 kW, o = 1.400 min ⁻¹ - Czujnik temperatury CT-1.01 / 1 szt. - Zakres temperatur T = 0 ... 50 C° - Przelącznik zima/lato WV-1.01 / 1 szt. Zestaw montażowy i instalacyjny do VE-01 - komplet	1 Kpl.
7.	Wentylator kanałowy VE-1.02 (640×348 mm), Vp = 2.100 m ³ /h przy p = 100 Pa, P ₁ = 0,30 kW, P ₂ = 0,20 kW, o = 1.400 min ⁻¹ Zestaw montażowy i instalacyjny do VE-02 - komplet	1 Kpl.
12.	OSADNIK WTORNY, Ob.7	1 kpl.
1.	Wyposażenie technologiczne osadnika wtórnego OW-01 , wykonanie stal 1.4301 w skład którego wchodzi: - Centralny układ napędowy z napędem P ₁ = 0,25 kW - Zespół zgarniania flotatu z kieszenią zbiorczą - Zespół zgarniania osadu logarytmiczny ze zgrzeblm zakończonym gumą KO - Układ dopływu ścieków w postaci rury dopływowej i stożkiem rozptywowym - Koryto obwodowe mocowane ścianą osadnika z króćcem odpływowym wraz z regulowanym przelewem pilastym - Pomost z poszyciem w postaci kraty antypoślizgowej wraz barierką ochronną	1 Kpl.
2.	Szafa elektryczno – sterownicza wraz z instalacją elektryczną w obrębie pomostu	1 Kpl.
13.	PRZEPOMPOWNIA OSADU RECYRKULOWANEGO, Ob.-8	1 kpl.
1.	Pompa zatapialna osadu PS-7.01+PS-7.02 , Qh = 60 m ³ /h, H = 5,1 m, P ₁ = 1,9 kW, P ₂ = 1,4 kW, Wirmik typ F, o = 1.450 min ⁻¹ , Przelot 80 mm	2 Kpl.
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, prowadnica - komplet - Zawór zwrotny DN80 ZZ-7.01+ZZ-7.02 / 1 szt. - Zasuwa nożowa DN80 ZN-7.01+ZN-7.02 / 1 szt. - Wyłącznik pływakowy PL-7.01+PL-7.02 / 2 szt.	2 Kpl.
3.	Rozdzielnica serwisowa RS-7.01 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.
4.	Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01 , udźwig m = 100 kg, wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.
5.	Kominek wentylacyjny F110, Wykonanie, stal 1.4301 lub TWS / PEHD	2 Kpl.
6.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-07 dla urządzeń technologicznych układu wraz ze sterowaniem - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-07 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
14.	STACJA DMUCHAW Ob.-10	1 kpl.
1.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-01+RT-02 dla urządzeń technologicznych biologicznego oczyszczania ścieków wraz ze sterownikiem przemysłowym oraz systemem sterowania - wyprowadzenie sygnałów do systemu monitoringu i wizualizacji wg. schematu strukturalnego	2 Kpl.
2.	Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego dla szafki RT-01 w obiektach reaktor - stacja dmuchaw zgodnie ze Schemat strukturalny instalacji elektrycznej (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli) - Lista kablowa: Kabel YDY 5x4 L= 150 m, YDY 5x1,5 L= 300 m, YDY 3x1,5 L= 800 m, KY 5x2,5 L= 50 m, YKY 5x1,5 L= 200 m, YKY 3x1,5 L= 50 m, LiYCY 10x1,5 L= 30 m, GsLGs 4x1,5 L= 20 m, GsLGs 4x4 L= 20 m, LGY 10 żo L= 200 m, Końcówka kablowa oczkowa KOI-10 ø8mm l= 200 szt., Opaska zaciskowa 4,8×250 l= 10 kpl.	1 Kpl.
3.	Układ dystrybucji powietrza UD-01 , Qp = 2.000 m ³ /h, p = 1 bar, DN150, Materiał - stal 1.4301 Wyposażenie: - Ciśnieniomierz z = 0- 1 bar /1 szt. - Odprowadzenie kondensatu ZM-1.01 / 1 szt. - Kłapa z napędem elektrycznym komory KN-01, KL-01, KL-02 / 2 szt., DN150 - Kłapa z napędem elektrycznym komory KD-03, KL-1.01, KL-2.01 / 2 szt., DN80 Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01 - komplet	1 Kpl.

4.	Dmuchała rotacyjna typu Root's w obudowie dźwiękochłonnej DM-01, DM-02, DM-12 , Qp = 250 - 620 m ³ /h, p = 0,7 bar, P ₁ = 18,5 kW, P ₂ = 15,6 kW, Lo = 72 dB, - Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej - Współpraca urządzenia z falownikiem Zestaw montażowy i instalacyjny do DM-01 - komplet	3 Kpl.
5.	Dmuchała rotacyjna typu Root's w obudowie dźwiękochłonnej DM-03 , Qp = 95 m ³ /h, p = 0,7 bar, P ₁ = 4,0 kW, P ₂ = 2,8 kW, Lo = 72 dB, - Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej - Współpraca urządzenia z falownikiem Zestaw montażowy i instalacyjny do DM-03 - komplet	1 Kpl.
6.	Wentylator kanałowy VE-1.01 (640×388 mm), Vp = 4.200 m ³ /h przy p = 100 Pa, P ₁ = 0,65 kW, P ₂ = 0,40 kW, o = 1.400 min ⁻¹ - Czujnik temperatury CT-1.01 / 1 szt. - Zakres temperatur T = 0 ... 50 C° - Przełącznik zima/lato WV-1.01 / 1 szt. Zestaw montażowy i instalacyjny do VE-01 - komplet	1 Kpl.
7.	Wentylator kanałowy VE-1.02 (640×348 mm), Vp = 2.100 m ³ /h przy p = 100 Pa, P ₁ = 0,30 kW, P ₂ = 0,20 kW, o = 1.400 min ⁻¹ - Czujnik temperatury CT-1.01 / 1 szt. - Zakres temperatur T = 0 ... 50 C° - Przełącznik zima/lato WV-1.01 / 1 szt. Zestaw montażowy i instalacyjny do VE-01 - komplet	1 Kpl.
15.	CHEMICZNE STRĄCANIE NADMIARU FOSFORU	1 kpl.
1.	Zestaw do pomiaru orto-fosforanów SP-01 , analizator Z = 0,05 - 15 ppm wraz z jednostką przygotowującą i podającą próbę, wąż do poboru L = 5 m / Przetwornik pomiarowy z kablem zasilającym, wyświetlacz graficzny LCD, temp. otoczenia -20 +60 st. wyjście analogowe i cyfrowe, U = 230 V, Skrzynka zasilająca do analizatora i kablem zasilającym	1 Kpl.
2.	Zestaw montażowy ze stelażem dla analizatora - Daszek ochronny do przetwornika, Doprowadzenie przewodu sygnalizacyjnego z budynku technicznego do studzienki pomiarowej - Rozdzielnica serwisowa sondy pomiarowej RS-1.12 , Wykonanie instalacji zasilającej urządzenie do przetwornika - komplet	1 Kpl.
3.	Pompka dozująca PD-1.01+PD-2.01 , Qh = 2 - 22 dm ³ /h, p = 12 bar, DN20, U = 400, , P ₁ = 0,18 kW, P ₂ = 0,1 KW - Zestaw montażowy i instalacyjny do PD-01, armatura, rurociąg tłoczny - komplet	2 Kpl.
4.	Zbiornik magazynowy PIX z wanną odciekową, V = 1 m ³ ,	1 Kpl.
16.	STUDNIA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH Ob.-11	1 kpl.
1.	Zestaw przepływomierza PM-01 , Czujnik przepływu Qh = 0 - 150 m ³ /h, DN200, Przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście A/C - Zestaw montażowy i instalacyjny do PM-01 - komplet	1 Kpl.
2.	Komora poboru próbek L×S = 500×250 mm, wykonanie stal nierdzewna /PE	1 Kpl.
3.	Kominek wentylacyjny F110, Wykonanie, stal 1.4301 lub TWS / PEHD	2 Kpl.

13. OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI

13.1. SKRATKI – KOD 19 08 01

Powstające w procesie technologicznym skratki będą magazynowane w szczelnym i zamkniętym kontenerze i przekazywane uprawnionym podmiotom do dalszego zagospodarowania.

Szacowana roczna ilość skratek dla etapu docelowego wynosić będzie:

– Ciężar skratek $M = 0,13 \text{ t/d} = \text{ok. } 47 \text{ t/rok}$

13.2. PIASEK – KOD 19 08 02

Powstający w procesie technologicznym piasek po separacji będzie magazynowany w kontenerze i przekazywany uprawnionym podmiotom do dalszego zagospodarowania.

Szacowana roczna ilość piasku dla etapu docelowego wynosić będzie:

- Ciężar piasku $M = 0,11 \text{ t/d} = \text{ok. } 40 \text{ t/rok}$

14. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki komunalne odczynie pH = 6,8 - 7,8. W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki stanowiąc 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.

15. WYMOGI BHP I PPOŻ

15.1. WYMAGANIA BHP

Przed przystąpieniem do eksploatacji należy opracować instrukcję obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP dotyczące oczyszczalni ścieków oraz w oparciu o opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchowych instrukcję bezpiecznej obsługi obiektu. W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych w czasie opadu śniegu oraz na intensywne wentylowanie obiektu przed wejściem do niego na czas remontu lub czyszczenia. Wykonanie prac remontowych musi odbywać się z ubezpieczeniem w obecności co najmniej 3 pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Przed uruchomieniem obiektu należy:

- Obiekty wyposażać w sprzęt ppoż. zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 21 kwietnia 2006 r. (Dz.U.06.80.563).
- Opracować szczegółową instrukcję rozruchu obiektów.
- Opracować szczegółowe instrukcje eksploatacji poszczególnych obiektów.
- Opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji oczyszczalni. Częścią składową instrukcji eksploatacji muszą być instrukcje bhp i ppoż. specyfikujące między innymi sposób postępowania w sytuacjach normalnej pracy i w sytuacjach awaryjnych.

15.2. ANALIZA ZAGROŻENIA WYBUCEM OBIEKTU, WYMAGANIA OCHRONY P.POŻ.

Ścieki komunalne dopływają do oczyszczalni ścieków w sposób ciągły zbiorczą kanalizacją sanitarną. Do kanalizacji sanitarnej nie będą odprowadzane żadne ścieki przemysłowe. Technologia oczyszczania ścieków oparta jest wyłącznie na procesach tlenowych, niepowodujących powstawanie gazów palnych i wybuchowych. Oczyszczalnia ścieków mieści się w zakresie kategorii obiektu XXX (k8; w1,0).

Budynki oczyszczalni ścieków to budynki jednokondygnacyjne, zaliczane do obiektów PM o gęstości obciążenia ogniowego $Q \leq 500 \text{ MJ/m}^2$. W związku z tym nie są wymagane hydranty wewnętrzne w celu ochrony przed pożarem. Budynki oczyszczalni ścieków wyposażone zostaną w podręczny sprzęt ppoż.

Wszystkie obiekty technologiczne, zamknięte, tj. zbiorniki uśredniające, zbiorniki na osad nadmierny posiadają rozwiązania konstrukcyjne przeciwdziałające gromadzenia się gazów niebezpiecznych, tj. posiadają wentylację grawitacyjną. Dodatkowo ścieki w zbiornikach są mieszane i napowietrzane.

W budynkach oczyszczalni zaprojektowano wentylację grawitacyjną i mechaniczną, zapewniającą, wymaganą przepisami, wymianę powietrza.

Zastosowane zabezpieczenia organizacyjne i techniczne zapobiegające powstaniu warunków wybuchowych:

- a. Przed każdym zastosowaniem zbiorniki zostaną wypłukane ściekami oczyszczonymi, które napętnią rurociągi połączeniowe pomiędzy obiektami. Ścieki oczyszczone nie będą źródłem powstawania gazów stwarzających zagrożenie wybuchem.
- b. Poprzez zaprojektowanie stropu zbiorników technologicznych bez zastosowania jakichkolwiek żeber (jest płytą płaską) oraz zastosowanie wentylacji grawitacyjnej odbierającej powietrze tuż spod płyt utrzymane zostaną warunki uniemożliwiające ewentualne nagromadzenie się gazów i par mogących stwarzać zagrożenie wybuchem.
- c. Do zbiornika reaktora biologicznego będą kierowane ścieki, które będą natlenione, rozcieńczone i nie podatne na zagniwanie i wydzielanie gazów stwarzających zagrożenie wybuchem.
- d. Budynek technologiczny wyposażony jest w wentylację mechaniczną zapewniającą wystarczającą ilość wymian powietrza dla utrzymania niskich stężeń gazów wybuchowych w warunkach pracy i postoju. Jako podstawowa będzie działała wentylacja. W przypadku wzrostu stężenia gazów ponad zadany (np. I) poziom możliwe będzie uruchomienie wentylatora nawiewnego i wywiewnego. Dalszy wzrost stężenia gazów do osiągnięcia poziomu granicznego (np. 50% DGW) oznaczać będzie włączenie sygnalizacji awaryjnej i kontynuowana będzie praca wentylatora nawiewnego i wywiewnego oraz nastąpi uruchomienie wentylacji awaryjnej (zwiększenie wydajności wentylatorów). Powyższe wyklucza się tworzenie stref zagrożenia wybuchem.
- e. Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest poza jednostką osadniczą – na terenie oczyszczalni zaprojektowano hydrant ppoż. Woda doprowadzana jest do oczyszczalni przyłączem wodociągowym.
- f. Teren oczyszczalni jest bez zwartej zabudowy, przewiewny.
- g. Obiekt wyposażony jest w przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Biorąc pod uwagę zastosowane zabezpieczenia oraz warunki pracy projektowanych obiektów odstąpiono od wyznaczenia kategorii zagrożenie wybuchem pomieszczeń oczyszczalni oraz stref zagrożenia wybuchem dla obiektów oczyszczalni.

16. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU

Prace budowlane przy projektowanym obiekcie należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcyjnym, w nawiązaniu do pozostałych rozwiązań branżowych. Przy wykonaniu robót żelbetowych na budowie, należy wykonać odpowiednie otwory dla przejść rurociągów przez ściany oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projektach.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiornika i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego można przystąpić do rozruchu technologicznego na ściekach z kanalizacji. Po wykonaniu rozruchu należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

17. WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ

W ramach dokumentacji projektowej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków zaprojektowanej w kompaktowym układzie przepływowym należy wykonać następujące opracowania branżowe:

a) Część konstrukcyjno-budowlana:

- Konstrukcje zbiorników wg założeń
- Przejścia dla przewodów w ścianach zbiornika i budynku
- Konstrukcja budynku socjalno-technicznego wg założeń

b) Część instalacje sanitarne oraz elektryczne:

- Główne zasilanie obiektu (rozdzielnicą) z możliwością podłączenia szafy elektrycznej dla celów technologicznych
- Rura osłonowa łącząca pompownię z budynkiem technologicznym
- Rura osłonowa łącząca zbiornik osadu z budynkiem technologicznym
- Rura osłonowa łącząca studnię pomiarową z budynkiem
- Rury osłonowe łączące zbiornik uśredniający z budynkiem technologicznym
- Oświetlenie obiektu
- Wentylacja obiektu
- Doprowadzenie wody pitnej oraz PPOŻ
- Doprowadzenie ścieków surowych oraz odprowadzenie do odbiornika

18. STREFA UCIAŹLIWOŚCI

Projektowana oczyszczalnia przyjmować będzie typowe ścieki bytowo – gospodarcze. Charakter i specyfika zastosowanych procesów technologicznych nie powinien powodować przykrych zapachów. Przyjęte propozycje projektowe uwzględniają szereg technicznych i technologicznych rozwiązań minimalizujących ujemne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko, do których należą:

- Mechaniczne oczyszczanie ścieków w budynku zamkniętym
- Zainstalowanie dmuchaw w pomieszczeniu zamkniętym (wytłumienie hałasu)
- Kierowanie odcieków i przelewów do ponownego oczyszczenia (ciecz nadosadowa, odcieki z prasy i in.)
- Rodzaj przyjętego napowietrzania, napowietrzanie wgłębne (wylimowanie aerozoli i zapachów)
- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego usuwanie związków biogenych
- Zautomatyzowanie procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczenia ścieków
- Wywóz odwodnionych skratek i piasku na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni)

Technologia oczyszczania ścieków przyjęta w projekcie i zastosowane rozwiązania techniczne (ograniczające kontakt ścieków z powietrzem) w znacznym stopniu zmniejszają emisję zanieczyszczeń do powietrza. I tak stanowiący zazwyczaj największe zagrożenie dla stanu powietrza blok oczyszczania mechanicznego ścieków (sito - piaskowniki) umieszczone będą w pomieszczeniu zamkniętym, samo urządzenie jest zamknięte, skratki i piasek odprowadzane są do kontenera, które usytuowane są w pomieszczeniu zamkniętym.

Sposób napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym (napowietrzanie wgłębne, drobno-pęcherzykowe) w istotny sposób ogranicza emisję zanieczyszczeń do powietrza.

Pompownia ścieków surowych wyposażona w pompy zatapialne, o ile przyjmować będzie ścieki z właściwie użytkowanej instalacji sieci kanalizacyjnej nie będzie zagrażał zanieczyszczeniem powietrza ze względu na jej przykrycie żelbetowe.

Dodatkową ochronę stanowić będzie pas zieleni izolacyjnej wokół obiektów technologicznych i przy ogrodzeniu oczyszczalni składającej się z krzewów i drzew o własnościach kateriostatycznych i bakteriobójczych (krzewy i drzewa iglaste, bez czarny). Zapewni to także najdłuższą drogę filtracji powietrza.

Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przyjętych w projekcie oraz z analizy wyników badań emisji zanieczyszczeń z innych oczyszczalni ścieków (jako obiektów analogicznych) można stwierdzić, że wpływ oczyszczalni ścieków na środowisko powinien się zamknąć w granicach jej działki – ogrodzenia pod warunkiem właściwej jej eksploatacji.

19. SPIS RYSUNKÓW

1.	Plan zagospodarowania terenu	1:200	KP_005_21_03	ZG 10.00
2.	Schemat technologiczny oczyszczania ścieków	---	KP_005_21_03	TE 00.01
3.	Schemat technologiczny gospodarki osadowej	---	KP_005_21_03	TE 00.02
4.	Ob.8 - Pompownia osadu	1:50	KP_005_21_03	TE 01.00
5.	Ob.4.2 – Komora defosfatacji	1:50	KP_005_21_03	TE 02.01
6.	Ob.4.1 – Komora regeneracji	1:50	KP_005_21_03	TE 02.02
7.	Ob.5.1 – Komora denitryfikacji	1:50	KP_005_21_03	TE 03.00
8.	Ob.5.2 – Komora denitryfikacji ciąg II	1:50	KP_005_21_03	TE 04.00
9.	Ob.10 – Budynek techniczny - Rzuty	1:50	KP_005_21_03	TE 05.01
10.	Ob.10 – Budynek techniczny – Przekroje cz.1	1:50	KP_005_21_03	TE 05.02
11.	Ob.10 – Budynek techniczny – Przekroje cz.2	1:50	KP_005_21_03	TE 05.03
12.	Ob.6.1-6.2 – Komory nitryfikacji – Rzut zbiorników	1:50	KP_005_21_03	TE 06.01
13.	Ob.6.1-6.2 – Komory nitryfikacji – Przekroje I-I	1:50	KP_005_21_03	TE 06.02
14.	Ob.6.1-6.2 – Komory nitryfikacji – Przekroje II-II	1:50	KP_005_21_03	TE 06.03
15.	Ob.6.1-6.2 – Komory nitryfikacji – Przekroje III-III	1:50	KP_005_21_03	TE 06.04
16.	Budynek mechanicznego oczyszczania - rzuty	1:20	KP_005_21_03	TE 07.01
17.	Budynek mechanicznego oczyszczania - Przekrój A-A	1:20	KP_005_21_03	TE 07.02
18.	Punkt zlewny rzut – Ob.2.2	1:20	KP_005_21_03	TE 08.01
19.	Punkt zlewny przekrój I-I widok I-I – Ob.2.2	1:20	KP_005_21_03	TE 08.02
20.	Zbiorniki uśredniające ścieków dowożonych – Obiekty Ob.2.3, Ob.2.4	1:20	KP_005_21_03	TE 09.01
21.	Pompownia ścieków surowych	1:20	KP_005_21_03	TE 10.00
22.	Osadnik wtórny	1:20	KP_005_21_03	TE 11.00
23.	Poletko filtracyjne	1:100	KP_005_21_03	TE 13.00
24.	Studnia 11 rzut	1:20	KP_005_21_03	TE 14.00
25.	Studnia 11 przekrój A-A	1:20	KP_005_21_03	TE 15.00
26.	Studnia 26 rzut	1:20	KP_005_21_03	TE 16.00
27.	Studnia 26 przekroje A-A i B-B	1:20	KP_005_21_03	TE 17.00
28.	Ob.10 – Budynek techniczny - Rzuty	1:50	KP_005_21_03	VE 01.01
29.	Ob.10 – Budynek techniczny – przekrój I-I		KP_005_21_03	VE 01.02
30.	Ob.10 – Budynek techniczny – przekrój II-II i III-III		KP_005_21_03	VE 01.03

