



BIOORG Sp. z o.o.
ul. Stodolniana 1/U2
98-300 Wieluń
NIP: 832-20-88-306
www.bioorg.pl

NAZWA ZADANIA:

Budowa i przebudowa gminnej oczyszczalni ścieków w Serpelicach

STADIUM PROJEKTU:

PROJEKT TECHNICZNY

CZEŚĆ

BRANŻA:

TECHNOLOGIA

ZAMAWIAJĄCY:

Gmina Sarnaki

Berka Joselewicz 3
08-220 Sarnaki



ADRES INWESTYCJI:

Numer działki: 1869/4
Obręb: 0030 Serpelice
Jednostka ewidencyjna: 141005_2 Sarnaki,
gmina Sarnaki, pow. łosicki, woj. mazowieckie

SPIS ZAWARTOŚCI:

1. CZEŚĆ OPISOWA
2. CZEŚĆ RYSUNKOWA

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

KAT. XXX

SYMBOL:

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis:
Projektant:	mgr inż. Piotr Strzeszewski	Instalacje sanitarne MAZ 0033/PWBS/19	
Sprawdzający:	mgr Mirosława Kobylińska	Instalacje sanitarne 278/LB/99	
Technolog:	Ludovit Žarnovsky	----	

UWAGA:

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 dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 2022 r. poz. 2509)

DATA:

27.05.2025

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. DOCELOWY BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW.....	4
2.1. BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW	4
2.2. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	5
3. WYMAGANY EFEKT EKOLOGICZNY.....	6
4. WIELKOŚĆ PROJEKTOWANEGO OBIEKTU.....	7
5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE.....	7
5.1. USUWANIE SKRATEK	7
5.2. USUWANIE PIASKU	7
5.3. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW WSTĘPNIE PODCZYSZCZONYCH	7
5.4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE BIOLOGICZNEGO STOPNIA.....	8
5.1. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE PRACY REAKTORA.....	9
5.2. ZAPOTRZEBOWANIE TLENU I POWIETRZA	10
5.3. PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO.....	11
5.4. ILOŚĆ OSADU ODWODNIONEGO	12
5.5. ILOŚĆ OSADU PO HIGIENIZACJI WAPNEM.....	12
5.6. POJEMNOŚĆ MAGAZYNOWA WIATY	12
6. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	12
6.1. ISTNIEJĄCY PUNKT ZLEWNY, OB.-7.....	14
6.2. ISTNIEJĄCA KOMORA POMPOWNI LOKALNEJ, OB.-8.....	14
6.3. SITO – PIASKOWNIK POZIOMY, OB.-12	16
6.4. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW, OB.-A	17
6.5. ISTNIEJĄCE REAKTORY SBR, OB.-2.1 I OB.-2.2.....	19
6.6. ISTNIEJĄCA KOMORA ZASUW, OB.-11.....	21
6.7. ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIE DMUCHAW, OB.-1	21
6.7.1. Wentylacja pomieszczenia dmuchaw	22
6.8. KOMORA ZAGĘSZCZANIA OSADU, OB.-3.....	23
6.9. KOMORA STABILIZACJI TLENOWEJ OSADU, OB.-4.....	24
6.10. STACJA ODWADNIANIA I WAPNOWANIA OSADU, OB.-13	25
6.11. TRANSPORT OSADU, OB.-B	27
6.12. WIATA MAGAZYNOWA OSADU, OB.-C.....	27
7. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ	27
7.1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE	27
7.2. POMPY ODŚRODKOWE	28
7.3. URZĄDZENIE DO USUWANIA SKRATEK I PIASKU	29
7.4. DMUCHAWY WYPOROWE	30
7.5. MIESZADŁA ZATAPIALNE	31
7.6. PRASA ŚRUBOWO - TALERZOWA	32
7.7. POMPY ŚRUBOWE DO OSADU	32
7.8. URZĄDZENIA TRANSPORTU CIĄGŁEGO - PRZENOŚNIKI.....	33
7.9. ARMATURA TECHNOLOGICZNA	33
7.10. URZĄDZENIA POMIAROWE.....	34
8. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII.....	35
9. ZASILANIE AWARYJNE - AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY, OB.-10.....	36
10. OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA.....	38
10.1. POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH.....	38
10.2. USUWANIE SKRATEK I PIASKU	39
10.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY.....	39
10.4. REAKTOR BIOLOGICZNY	39

10.5.	STACJA DMUCHAW	40
10.6.	TLENOWA STABILIZACJA OSADU	40
10.7.	ODWADNIANIE I WAPNOWANIE OSADU.....	40
11.	OPIS SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI	41
11.1.	WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO	41
11.2.	WYTYCZNE DLA SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI	41
12.	OBSŁUGA OCZYSZCZALNI.....	43
13.	OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI	44
13.1.	SKRATKI – KOD 19 08 01	44
13.2.	PIASEK – KOD 19 08 02.....	44
13.3.	OSAD NADMIERNY TLENOWO STABILIZOWANY – KOD 19 08 05	44
13.4.	OSAD NADMIERNY WAPNOWANY	44
14.	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	44
15.	WYMOGI BHP I PPOŻ.....	45
15.1.	WYMAGANIA BHP	45
15.2.	ANALIZA ZAGROŻENIA WYBUCHEM OBIEKTU - WYMAGANIA OCHRONY P.POŻ.	45
16.	STREFA UCIAŹLIWOŚCI OBIEKTU.....	46
17.	OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU.....	47
18.	CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA	47
19.	SPIS RYSUNKÓW	50
20.	UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIA.....	51

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania stanowią:

- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Wizja lokalna,
- Program Funkcjonalno – Użytkowy pod tytułem: „Budowa oczyszczalni ścieków wraz z budową kanalizacji sanitarnej w Gminie Grodziczno – I etap”, listopad 2023 r.

Podstawą prawną do opracowania stanowią:

- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2023 r. poz. 537 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 sierpnia 2023 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. poz. 1716).
- Rozporządzenie 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. poz. 1311).
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 06 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. z dnia 25.02. 2015 r., poz. 257).
- Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 31 grudnia 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. z dnia 14.01. 2022 r., poz. 89).

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. DOCELOWY BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Do projektowanej oczyszczalni ścieków doprowadzone są ścieki dopływające kanalizacją sanitarną oraz ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi od mieszkańców nie podłączonych do kanalizacji sanitarnej.

2.1. BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Liczba mieszkańców oraz poszczególne źródła ścieków z usług dopływających docelowo do oczyszczalni podano w zestawieniu poniżej.

Lp.	Rodzaj ścieków dopływających do oczyszczalni z terenu zlewni	Jednostka	Wartość
1.	Ilość mieszkańców podłączonych do kanalizacji sanitarnej	Osoba	750
2.	Ilość mieszkańców przewidzianych do podłączenia do kanalizacji sanitarnej	Osoba	420
3.	Ilość mieszkańców obsługiwanych wozami asenizacyjnymi	Osoba	50
4.	Ilość mieszkańców sezonowych (okres letni, okres zimowy)	Osoba	500 / 200
5.	Ilość ścieków z usług podłączonych do kanalizacji sanitarnej: 1. Zakład przetwórstwa mięsnego (np. ubojnia, masarnia) 2. Zakład przetwórstwa mleczarskiego (np. mleczarnia) 3. Ośrodki wypoczynkowe i restauracje 4. Inne	m ³ /d	0 0 10 0

6.	Ilość ścieków z usług dowożonych wozami asenizacyjnymi:	m^3/d	
	1. Zakład przetwórstwa mięsnego (np. ubojnia, masarnia)		0
	2. Zakład przetwórstwa mleczarskiego (np. mleczarnia)		0
	3. Ośrodki wypoczynkowe i restauracje		5
	4. Inne		0

Wartości wskaźników produkcji ścieków przyjęto na podstawie wskaźników ilości zużywanej wody określonych wg Rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. 2002 nr 8 poz. 70) z uwzględnieniem rzeczywistych jednostkowych wskaźników produkcji ścieków przez mieszkańców z uwzględnieniem wskaźników charakterystycznych dla zlewni.

Bilans opracowano przy następujących założeniach:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Współczynnik produkcji ścieków dopływających przez mieszkańców | $q = 110 \text{ l/MR} \times d$ |
| 2. Współczynnik produkcji ścieków dowożonych przez mieszkańców | $q = 40 \text{ l/MR} \times d$ |
| 3. Współczynnik nierównomierności dobowej dla ścieków bytowych | $N_d = 1,3$ |
| 4. Współczynnik nierównomierności godzinowej | $N_h = 2,0$ |
| 5. Ilość wód infiltracyjnych w pogodzie mokrej | $i = \text{ok. } 20 \%$ |

Podsumowanie aktualnego bilansu ilościowego

Lp.	Wyszczególnienie	Wskaźnik	Ilość osób	$Q_{d\text{sr}}$ m^3/d	N_d	$Q_{d\text{max}}$ m^3/d	N_h m^3/h	$Q_{h\text{max}}$ m^3/h
1	Ilość ścieków bytowych	110 l/MRxd	1 670	183,7	1,3	238,8	2,0	19,9
2	Ilość ścieków dowożonych	40 l/MRxd	200	8,0	1,2	9,6	1,3	0,5
3	Ilość ścieków z usług	---	---	10,0	1,3	12,5	2,0	1,0
4	Ilość wód balastowych	20%	---	ok. 38,3	1,0	ok. 39,0	2,0	ok. 3,6
	RAZEM		1 870	240,0	---	300,0	---	25,0

2.2. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Bilans jakościowy ścieków bytowych dopływających kanalizacją sanitarną został opracowany na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczenia produkowanego przez mieszkańców. Wartości jednostkowych wskaźników zanieczyszczeń przyjęto na podstawie danych literaturowych oraz doświadczeń.

Wskaźnik	Ścieki bytowe	Ścieki dowożone
Ilość mieszkańców	1.670	50
CHZT [kg/MRxd]	0,100	0,110
BZT ₅ [kg/MRxd]	0,050	0,060
Zawiesina ogólna [kg/MRxd]	0,045	0,065
Azot ogólny [kg/MRxd]	0,011	0,013
Fosfor ogólny [kg/MRxd]	0,0014	0,0015

Bilans jakościowy ścieków doprowadzanych do oczyszczalni ścieków:

Stężenie zanieczyszczeń	⁽¹⁾ Ścieki bytowe	Ścieki dowożone	⁽²⁾ Usługi dopływające	Razem
$Q_{d\text{sr}}$ [m^3/d]	222,0	8,0	10,0	240,0
CHZT [mg/dm ³]	752,1	687,5	2 000,0	801,9
BZT ₅ [mg/dm ³]	376,1	375,0	940,0	399,5

Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	338,5	406,3	1 000,0	368,3
Azot ogólny [mg/dm ³]	82,7	81,3	200,0	87,6
Fosfor ogólny [mg/dm ³]	10,5	9,4	30,0	11,3

Ładunki zanieczyszczeń doprowadzane do oczyszczalni ścieków:

Ładunek zanieczyszczeń	⁽¹⁾ Ścieki bytowe	Ścieki dowożone	⁽²⁾ Usługi dopływające	Razem
Q _{dśr} [m ³ /d]	222,0	8,0	10,0	240,0
CHZT [kg/d]	167,0	5,5	20,0	192,5
BZT ₅ [kg/d]	83,5	3,0	9,4	95,9
Zawiesina ogólna [kg/d]	75,2	3,3	10,0	88,4
Azot ogólny [kg/d]	18,4	0,7	2,0	21,0
Fosfor ogólny [kg/d]	2,3	0,1	0,3	2,7

Uwaga:

- (1) W bilansie ścieków ujęto ilość wód infiltracyjnych i opadowych przedostających się do kanalizacji sanitarnej w wysokości ok. 20 % średniego dopływu ścieków
- (2) Zakładano, iż 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. WYMAGANY EFEKT EKOLOGICZNY

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:

$$RLM = \frac{L_{BZT\ 5}}{l_{BZT\ 5}} \cdot 1000$$

Przy czym:

L_{BZT5} – projektowy dobowy ładunek BZT ₅ dopływający do oczyszczalni	96,0 kg/d
$l_{BZT\ 5}$ – ładunek jednostkowy BZT ₅ powstający od 1 mieszkańca	60 g/MR×d
Wielkość obiektu w RLM	1.600 RLM

W zakresie oczyszczania ścieków zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie 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) **dla RLM zakresie 2.000 ÷ 9.999**

Oczyszczalnia ścieków posiada prawomocną Decyzję Dyrektora Zarządu Zlewni w Sokołowie Podlaskim z dnia 31.01.2024 roku znak: LU.ZUZ.2.4210.382.2023.AK udzielającą Gminie Sarnaki pozwolenia wodno-prawnego na usługi wodne, tj. wprowadzanie oczyszczonych ścieków komunalnych, pochodzących z oczyszczalni ścieków w Serpelicach, gm. Sarnaki, zlokalizowanej na działce nr ewid. 1869/4 obręb Serpelice, Gmina Sarnaki, powiat łosicki, poprzez istniejący wylot zlokalizowany na działce o nr ewid. 2105 obręb Serpelice, gmina Sarnaki, powiat łosicki, woj. mazowieckie, do rowu melioracyjnego R-A, na następujących warunkach:

$$\begin{aligned} Q_{\text{śr dob}} &= 240,0 \text{ m}^3/\text{d} \\ Q_{\text{max/s}} &= 0,0061 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{\text{dopuszczalne}} &= 87\ 600 \text{ m}^3/\text{rok} \end{aligned}$$

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	801,9	84,4
S_{BZT_5}	gO_2/m^3	25	399,5	93,7
S_{ZO}	g/m^3	35	368,3	90,5
Odczyn	pH	6,5 – 9,0	---	---

4. WIELKOŚĆ PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Ekonomicznym rozwiązaniem jest budowa oczyszczalni ścieków, w skład której wchodzi dwa ciągi technologiczne o wydajności:

- Średnia dobowa ilość ścieków $Q_{dśr} = 2 \times 120 \text{ m}^3/\text{dobę} = 240 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna dobowa ilość ścieków $Q_{dmax} = 300 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna godzinowa wydajność mechanicznego stopnia $Q_{hmax} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$
- Równoważna liczba mieszkańców 1.600 RLM

5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

5.1. USUWANIE SKRATEK

Wg danych literaturowych, podczyszczenie ścieków na sicie spowoduje ok. **90 %** redukcję zanieczyszczeń w postaci części stałych, ok. **5 - 10 %** zanieczyszczenia organicznego w postaci zawiesiny oraz ok. **5 - 10 %** zanieczyszczenia w postaci BZT_5 , usunięcie ew. tłuszczu. Ilość skratek zatrzymanych na sicie (12 l/MR-rok) po płukaniu i prasowaniu wynosić będzie:

- Ilość skratek: $V = \text{ok. } 50 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- Ciężar skratek: $M = 60 \% \times 900 \text{ kg/m}^3 \times 0,05 \text{ m}^3/\text{d} = \text{ok. } 0,03 \text{ t/d}$

5.2. USUWANIE PIASKU

Do wstępnego usuwania piasku ze ścieków surowych zaprojektowano piaskownik poziomy. Piasek z piaskownika podawany będzie przenośnikiem do kontenera w wywożony do zagospodarowania. Ilość piasku (5 l/MR-rok) zatrzymana w urządzeniu wynosić będzie:

- Ilość piasku: $V = \text{ok. } 20 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- Ciężar piasku: $M = 1.500 \text{ kg/m}^3 \times 0,02 \text{ m}^3/\text{d} = \text{ok. } 0,03 \text{ t/d}$

5.3. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW WSTĘPNIE PODCZYSZCZONYCH

Jakość ścieków wstępnie podczyszczonych na sito-piaskowniku dopływających do biologicznego stopnia będzie następująca.

Stężenie zanieczyszczeń	Ścieki surowe	Efektywność	Ścieki podczyszczone
$Q_{dśr}$ [m ³ /d]	240,0	---	240,0
CHZT [mg/dm ³]	801,9	5,0%	762
BZT ₅ [mg/dm ³]	399,5	5,0%	380
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	368,3	5,0%	350
Azot ogólny [mg/dm ³]	87,6	3,0%	84,9
Fosfor ogólny [mg/dm ³]	11,3	3 %	11,1

5.4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE BIOLOGICZNEGO STOPNIA

Założenia przyjęte do obliczeń technologicznych:

- Obliczenia wykonano ciągu technologicznego o wydajności $Q_{dśr} = 240 \text{ m}^3/\text{d}$
- Zakłada się pełną nitryfikację w temperaturze ścieków w reaktorze biologicznym $T_R = 12 \text{ }^\circ\text{C}$ wspólnie z usuwaniem węgla organicznego
- Przyjęto stężenie osadu czynnego w reaktorze z hydrocyklonem $SM = 4,0 \text{ kg/m}^3$
- Azot asymilowany przez biomasę $5 \% \text{ BZT}_5$
- Fosfor asymilowany przez biomasę $1 \% \text{ BZT}_5$
- Całkowita pojemność komory osadu czynnego $V_C = 2 \text{ ciągu} \times 250 \text{ m}^3 = 500 \text{ m}^3$

BILANS AZOTU		
STKN - jednostk.ładunek TKN	g/Mk,d	12,0
TKN _{dop}	mg/l [g/m ³]	84,9
TKN-ON	mg/l [g/m ³]	15,2
TKN-Rück	mg/l [g/m ³]	0,0
NH ₄ -odp	mg/l [g/m ³]	10,0
Norg _{odp}	mg/l [g/m ³]	10,0
TKN _{odp}	mg/l [g/m ³]	20,0
TKN Nit-Deni	mg/l [g/m ³]	49,7
BILANS FOSFORU		
SP - jednostk.ładunek fosforu	g/Mk,d	1,5
P _{dop}	mg/l [g/m ³]	11,1
P-bio[%]	%	60,0
P-bio	mg/l [g/m ³]	6,7
P-odp	mg/l [g/m ³]	4,0
P do strącenia	mg/l [g/m ³]	0,4
WIEK OSADU		
Zog _{dop} /BZT5 _{dop}	-	0,92
T	°C	12,0
F	-	0,81
WO-min	d	6,6
V _D /V _{BB}	-	0,25
WO-min Nit-Den	d	8,8
WO-proj (Nit-Den-Stabil)	d	20,0
OBCIĄŻENIE KOMORY		
DON-BZT5	kg s.m./kg BZT5	0,85
DON-P	kg s.m./kg BZT5	0,01

DON _B	kg s.m./kg BZT5	0,86
SM-ON _B	kg s.m./d	78,0
TS _{BB} - s.m. w osadzie czynnym	kg s.m./m ³	4,00
BR	kgBZT5/m ³ .d	0,23
B _{TS}	kgBZT5/kg s.m.,d	0,058
OV _C	kgO ₂ /kgBZT5	1,52
OV _C -proj	kgO ₂ /kgBZT5	1,55
NO ₃ -N _D /BZT5 - zdolność denitr.	-	0,080
NO ₃ -N _D - azot do denitryf.	mg/l [g/m ³]	30,5
NO ₃ -N _{poz}	mg/l [g/m ³]	19,2
N _{całk-odp}	mg/l [g/m ³]	39,2
N-usun - sprawność Nit-Denit.	%	54
V-BB	m ³	390

5.1. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE PRACY REAKTORA

ZBIORNIK		
Ilość zbiorników - n	-	2
TSR - stęż. zawiesin w os.czynnym	kg/m ³	4,00
ISV - indeks osadu	ml/g	100
CYKL PRACY		
fA - stosunek wymiany objętośc.	-	0,30
mz	d ⁻¹	2,00
tZ - czas pełnego cyklu	h	12,00
tBio-P - czas fazy anaerob.	min	30
tStill - czas oczekiwania	min	0
tSED	min	60
tDEK	min	60
tR - czas reakcji	h	9,50
z - ilość faz denitryfikacji/cykl	cykl ⁻¹	1,00
tN - czas nityfikacji	min	428
tD - czas denitryfikacji	min	143
fA-max	-	0,50
WARUNKI HYDRAULICZNE		
Qd	m ³ /d	240,0
Qd/zb	m ³ /d	120,0
Q _{dop} /cykl	m ³ /mz	60,00
POJEMNOŚĆ ZBIORNIKA		
VR-bio (z uwagi na procesy biolog.)	m ³	246,4
VR-hyd (z uwagi na dopływ ścieków)	m ³	120,0
VR-soll	m ³	90,0
VR-proj	m ³	250,0
POZIOMY		
TSR-neu -skorygowane stęż.osadu	kg/m ³	3,94
hW-max - napelnienie max.	m	5,50
hW-min - napelnienie minim.	m	4,18

vs - prędkość sedimentacji	m/h	1,65
hS - poziom osadu po sedym.	m	2,17
PARAMETRY REAKTORA		
Długość zbiornika	m	6,75
Szerokość zbiornika	m	6,75
Średnica zbiornika	m	0,00
Powierzchnia	m ²	45,50
Pojemność zbiornika	m ³	250,3
Pojemność oczyszczalni	m ³	500,5
Max. objętość spustu	m ³	60,00
fA-max	-	0,24
Poj.minimalna zbiornika	m ³	190,25
Wysokość strefy sedym.	m	3,33
Czas sedimentacji	min	131

5.2. ZAPOTRZEBOWANIE TLENU I POWIETRZA

ZAPOTRZEBOWANIE TLENU		
OV _N - zap.O ₂ do utl. (N)	kgO ₂ /kg BZT5	0,37
c _s	mgO ₂ /l	10,0
c _x	mgO ₂ /l	2,0
f _c	-	1,00
f _n	-	1,50
Ob (f _n =1)	kgO ₂ /kg BZT5	2,40
Ob (f _c =1)	kgO ₂ /kg BZT5	2,59
Ob-proj.	kgO ₂ /kg BZT5	2,96
alpha - wsp.przelicz. woda/ścieki		0,60
Czas napowietrzania	h	18,00
OC-dob	kgO ₂ /d	270,0
OC-godz	kgO ₂ /h	15,0
alpha OC - rzeczyw. zapotrz. tlenu	kgO ₂ /h	25,0

Type:	Q	1. Length (m):	4.0	1. Number:	7
Tank Bottom Area	Tank Volume	Diffuser Area	Bottom Coverage		
45.56 m ²	250.59 m ³	4.90 m ²	10.8%		

Operation Mode:	Min	Max	Peak
Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h]:	5.2	28.5	41.1
Airflow [Nm ³ /h]:	49	392	588
Airflow [Bm ³ /h]:	56	450	675
Specific Airflow [Nm ³ /m ² h]:	10	80	120
Standard Oxygen Transfer Efficiency [%]:	35.4%	24.3%	23.4%
Specific Standard Oxygen Transfer Efficiency [%/m]:	8.9%	6.1%	5.8%
Specific Standard Oxygen Transfer Rate [g/Nm ³ m]:	26.46	18.20	17.46

Operation Mode:	1	2
Required Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h] per tank	12.5	15.0
Guarantee Figures		
Per tank		
Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h]	12.5	15.0
Airflow [Nm ³ /h]	148	186
Airflow [Bm ³ /h]	169	213
For 2 tank(s)		
Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h]	25.0	30.0
Airflow [Nm ³ /h]	295	371
Airflow [Bm ³ /h]	338	426

Parametr	Jednostka	Wartość
Wymagany transfer tlenu przy $\alpha = 0,60$: SOTR	kgO ₂ /h	2 × 12,5 = 25
Wysokość czynna reaktora: H _{CZ}	m	4,0
Średnie zapotrzebowanie powietrza	Bm ³ /h	2 ciągi × 170 = 340
Maksymalne zapotrzebowanie powietrza	Bm ³ /h	2 ciągi × 220 = ok. 440

5.3. PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO

Osad nadmierny podawany będzie z reaktorów SBR do zbiornika magazynowego osadu. W zbiorniku następuje zagęszczanie grawitacyjne oraz dodatkowa tlenowa stabilizacja osadu. Woda nadosadowa podawana będą przelewem do pompowni lokalnej a następnie do bioreaktora w celu ponownego oczyszczania.

Zgodnie z wytycznymi ATV dla tlenowej stabilizacji osadu wymagany wiek osadu można obliczyć wg. wzoru $T_{\text{osadu}} = 25 \text{ dni} \times 1.072^{(12-T)}$, z czego przy temperaturze 12 °C wiek osadu dla stabilizacji wynosi 25 dni.

Ilość osadu do utylizacji wynosić będzie:

- Produkcja osadu nadmiernego $M_{\text{ON}} = \text{ok. } 80 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{dobę}$
- Uwodnienie osadu $u = 99 \%$
- Objętość osadu nadmiernego $V = 7,8 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Minimalny czas stabilizacji osadu $T_{\text{ST}} = 10 \text{ dni}$
- Minimalna pojemność zbiornika osadu $V_{\text{ST}} = 78 \text{ m}^3$
- Całkowity wiek osadu w układzie technologicznym $T = 20 + 10 = \text{ok. } 30 \text{ dni}$

Zastosowanie komory do tlenowej stabilizacji osadu pozwoli uzyskać całkowity wiek osadu powyżej **T_{SM} > 25 dni.**, co gwarantuje stabilizację osadu podawanego do odwonienia.

5.4. ILOŚĆ OSADU ODWODNIONEGO

Do odwadniania osadu zagęszczonego wykorzystano urządzenie do mechanicznego odwadniania – **prasa śrubowo - talerzowa**. Zaletą jest uzyskanie wysokiego odwodnienia osadu jak również ciągła praca urządzenia wraz z zainstalowaną stacją wapnowania osadu. Ilość osadu po **odwodnieniu 15 – 17 % przyjęto 16 %** wynosić będzie:

- Ilość osadu do odwodnienia: $M_{OD} = \text{ok. } 80 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$
- Objętość osadu: $V_{OD} = \text{ok. } 8 \text{ m}^3/\text{dobę}$

W celu uzyskania wymaganego stopnia odwodnienia osadu, dozowany będzie flokulant organiczny oraz koagulant w postaci roztworu PIX. Przewidywana dawka wynosi:

- Zapotrzebowanie flokulantu: $\text{ok. } 10 \text{ g}_{AS}/\text{kg}_{sm} \text{ tj. } \text{ok. } 0,8 \text{ kg}_{AS}/\text{dobę}$
- Zapotrzebowanie PIX: $\text{ok. } 0,2 \text{ l}/\text{kg}_{sm} \text{ tj. } \text{ok. } 16 \text{ dm}^3_{PIX}/\text{dobę}$

Założono odwadnianie osadu przez 5 dni w tygodniu na 1 zmianie (6 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

- Dobowa ilość osadu do odwodnienia: $M_{OD} = 80 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$ o odwodnieniu ok. 0,8 – 1,2 %
- Wydajność urządzenia: $Q_h = 80 \text{ kg}_{sm}/\text{d} \times (7:5) \text{ dni} = 120 \text{ kg}_{sm}/\text{d} : 6 \text{ h} = \text{ok. } 20 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$, tj. ok. 2,5 m³/h
- Dobowa ilość osadu odwodnionego: $V_{OD} = 80 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę} : 16 \% = \text{ok. } 0,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$

5.5. ILOŚĆ OSADU PO HIGIENIZACJI WAPNEM

W celu uzyskania zhigienizowanego osadu po odwodnieniu osadu dozowane będzie wapno, w ilości ok. 0,3 kgCaO/kg osadu w zależności od jakości uzyskiwanego produktu. Zużycie wapna docelowo wynosić będzie ok. 40 kg/dobę.

Ilość osadu po wapnowaniu o **odwodnieniu 16% - 18 %, przyjęto ok. 17 %** wynosić będzie:

- Ilość osadu: $M_{OD} = [1 + (0,3 \text{ kgCaO}/\text{kg} + 0,096 \text{ Ca(OH)}_2/\text{kg})] \times 80 \text{ kg}_{sm}/\text{d} = \text{ok. } 110 \text{ kg}_{sm}/\text{d}$
- Dobowa ilość osadu po higienizacji: $V_{OD} = 110 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę} : 17 \% = \text{ok. } 0,7 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Decyzja o wykorzystaniu osadu do celów rolniczych podjęta będzie po wykonaniu badań bakteriologiczno-chemicznych osadu powstającego na oczyszczalni.

5.6. POJEMNOŚĆ MAGAZYNOWA WIATY

W celu karencyjnego magazynowania osadu odwodnionego w okresie ok. 90 dni, przewiduje się wykorzystanie wiaty magazynowej. Minimalna pojemność składowania wynosi ok. 60 m³.

6. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Istniejąca oczyszczalnia ścieków modernizowana i rozbudowana może być w 2 etapach zgodnie z rozbudową sieci kanalizacyjnej oraz sukcesywnie z podłączeniem usług.

W etapie I. dla stanu istniejącego konieczne będzie wykonanie mechanicznego stopnia oraz zbiornika retencyjnego oraz zbiornika osadu oraz remont istniejących reaktorów SBR.

W etapie II konieczne będzie wymiana urządzeń gospodarki osadowej oraz wykonanie wiaty magazynowej na osad odwodniony.

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 DM-1.01

DM – dmuchawa

1 – zasilana z szafki elektryczno – sterowniczej RT-01

01 – urządzenie numer 1

Elementy technologiczne oczyszczania ścieków

1. Punkt zlewny ścieków dowożonych, Ob.-7 – istniejący bez zmian (docelowo wyłączony z eksploatacji)
 - Szybkozłącze do odbioru ścieków
 - Pomiar przepływu ścieków
2. Komora pompowni lokalnej, Ob.-8 – modernizacja
 - Stacja pomp ścieków zatapialnych
 - Strumienica napowietrzająca
3. Pomieszczenie sita skratkowego, Ob.-12 – adaptacja
 - Sito – piaskownik z praso-płuczką skratek
4. Zbiornik uśredniający ścieków, Ob.-A – projektowany
 - Układ napowietrzania / mieszania
 - Stacja pomp zatapialnych
5. Istniejące reaktory SBR (2 ciągi technologiczne), Ob.-2.1 oraz Ob.-2.2 – modernizacja
 - Układ napowietrzania
 - Układ odprowadzania ścieków – dekanter
 - Mieszadło zatapialne
 - Układ odprowadzania osadu nadmiernego
6. Komora zasuw, Ob.-11 – modernizacja
 - Przepływomierz elektromagnetyczny
7. Pomieszczenie dmuchaw, Ob.-1 – modernizacja
 - Układ dystrybucji powietrza
 - Dmuchawy typu Root's
 - Wentylacja mechaniczna
8. Istniejący wylot ścieków do odbiornika – bez zmian
9. Fundament pod agregat prądotwórczy, Ob.-F – projektowany

Elementy technologiczne gospodarki osadowej

10. Komora zagęszczania osadu nadmiernego, Ob.-3 – adaptacja
 - Układ napowietrzania
 - Układ zagęszczania osadu – dekanter
 - Pompa osadu zagęszczonego
11. Komora tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego, Ob.-4 – modernizacja
 - Układ napowietrzania
 - Układ odbioru osadu do odwodniania
12. Pomieszczenie odwadniania, Ob.-13 – adaptacja
 - Prasa talerzowo – pierścieniowa
 - Pompa osadu zagęszczonego
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
 - Przenośnik śrubowy osadu

- Mini zestaw do wapnowania osadu
- Przenośnik śrubowy wapna
- Wentylacja mechaniczna

13. Pomieszczenie przyczepy, Ob.-B – projektowany

14. Wiata magazynowa osadu, Ob.-C – projektowana

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.

Działanie oczyszczalni będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z możliwością przesyłania wiadomości tekstowych SMS stanów alarmowych z oczyszczalni ścieków. Dodatkowo obiekt wyposażone będzie w system monitoringu i wizualizacji pracy podstawowych urządzeń technologicznych.

Pomieszczenie DRAIMAD, Ob.-12 przeznaczone dla potrzeb stacji mechanicznego podczyszczania ścieków oraz pomieszczenie magazynowe, Ob.-13 przeznaczone dla potrzeb odwadniania i wapnowania osadu oraz pomieszczenia budynku socjalno-technicznego, Ob.-1 oraz stacji dmuchaw zostaną wyremontowane (malowanie, uzupełnienie ubytków, instalacja oświetleniowa).

Istniejące pomieszczenie sita bębnowego ze względu na stan techniczny zostanie przeznaczone do likwidacji wraz ze stropem nad zbiornikiem wyrównawczym, Ob.-3 oraz nad zbiornikiem osadu, Ob.-4. Oba zbiorniki zostaną podane renowacji oraz ułożony zostanie nowy strop. Po wykonaniu niezbędnych prac, zbiornik wyrównawczy zostanie przeznaczony na komorę zagęszczania osadu nadmiernego. Zbiornik osadu zostanie przeznaczony na komorę stabilizacji osadu.

6.1. ISTNIEJĄCY PUNKT ZLEWNY, OB.-7

Na rurociągu grawitacyjnym odbierającym ścieki dowożone bytowe (z częstotliwością opróżniania zbiornika na nieczystości płynne maksimum raz na 2 miesiące) zainstalowany jest elektromagnetyczny przepływomierz ścieków dowożonych. Docelowo punkt zlewny zostanie wyłączony z eksploatacji.

6.2. ISTNIEJĄCA KOMORA POMPOWNI LOKALNEJ, OB.-8

Zadaniem stacji pomp jest podawanie ścieków powstających na terenie oczyszczalni ścieków oraz dopływających kanalizacją do węzła oczyszczania mechanicznego. Sterowanie pracą pomp zasilanych przy pomocy sterownika przemysłowego z programem optymalizacji pracy zsynchronizowane ze sterowaniem pracą urządzeń technologicznych mechanicznego podczyszczania ścieków, w celu zapobiegania powstania awarii do minimum.

Istniejący zbiornik w skład którego wchodzi komora pompowni oraz komora retencyjna zadaniem której będzie retencjonowanie ścieków surowych w czasie maksymalnego dopływu ścieków z pompowni sieciowych. Komora retencyjna wyposażona w układ odświeżania i mieszania zawartości.

Parametry techniczne zbiornika	1 szt.
– Wymiary	$L \times S \times H = 7,2 \times 2,0 \times 5,0 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 2,0 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = \text{ok. } 30 \text{ m}^3$

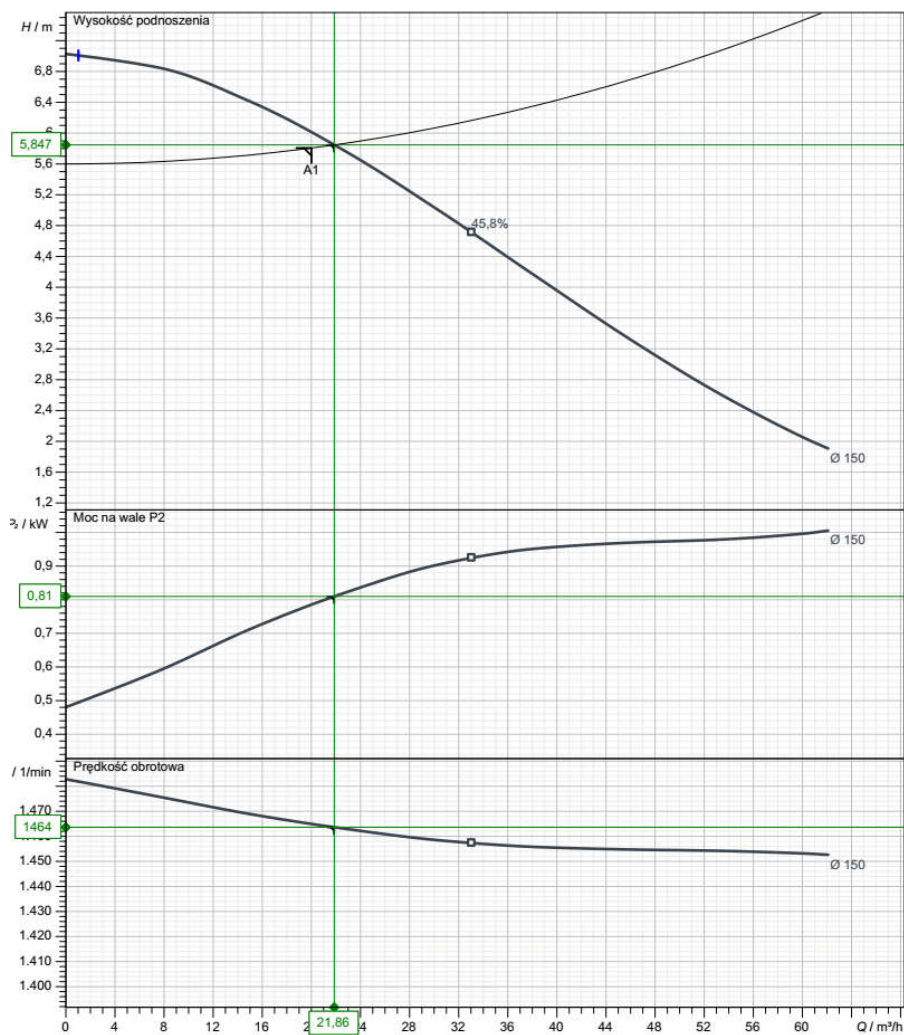
Obliczanie przepływu

Przełt.medium	λ, czyste mechaniczn	Ilość pomp	1			
Wydajność	20 m³/h	Rodzaj instalacji	Pojedyncza pompa			
Wysokość geodezyjna	5,6 m	Opcje widoku	Standard			
Lepkość	1 mm²/s	Model obliczeń	arcy-Weisbach/Colebrook			
Friction loss						
Indywidualna część tłoczna rurociągu						
Orurowanie (13)						
Typ	Ø / mm	ζ lub L	Ilość	v / m/s	k / mm	H / m
Orurowanie: DN 100 (3½") /	110,3	19 m	1	0,5814	0,04572	0,06341
Kolano 90° (R/D=1.5); DN 100; R: 16	110,3	2,926	9	0,5814	0,04572	0,05822
Zawór stopowy: DN 100	100	3	1	0,7074		0,07651
Kurek: DN 100	100	0,15	1	0,7074		0,003825
Dyfuzor, 25°: DN 80; DI2: 100 mm	80	0,08	1	1,105		0,004981
Całkowita wysokość strat						0,2069
Wysokość strat						0,2069 m
Całkowita statyczna wysokość podnoszenia						5,6 m
Całkowita wysokość podnoszenia						5,807 m

Krzywa wydajności

Nazwa pompy

Amarex F-max 80-180/012C4USG



Wypożyczenie technologiczne

1 kpl.

⇒ Strumienica napowietrzająca **ST-5.01**

1 kpl.

— Wydajność hydrauliczna

$Q_h = \text{ok. } 70 \text{ m}^3/\text{h}$

– Wydajność powietrza	$Q_p = \text{ok. } 60 \text{ m}^3/\text{h}, H = 2 \text{ m}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN100
– Moc zainstalowana / pobierana	$P_1 / P_2 = 2,5 / 2,2 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do ST-01	1 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Dysza wylotowa Ventry DN100 / Stal A2 /1 kpl.	
⇒ Pompa zatapialna ścieków PS-5.01÷PS-5.02	2 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 21,8 \text{ m}^3/\text{h}, H = \text{ok. } 5,8 \text{ m};$
– Moc zmianowa / pobierana	$P_1 / P_2 = 1,24 / 0,81 \text{ kW}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN80
– Obroty	$n = 1.463 \text{ min}^{-1}$
– Współpraca z falownikiem	
⇒ 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.,	
– Zasuwa nożowa DN80 ZN-5.01÷ZN-5.02 / 2 szt.	
– Zawór zwrotny DN80 ZZ-5.01÷ZZ-5.02 / 2 szt.	
⇒ 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
⇒ Kielich do podnośnika ręcznego do wyciągania strumienicy	1 szt.
– Udźwig	100 kg
– Wykonanie	Stal ocynkowana
⇒ Adsorber kanałowy FI-5.01÷FI-5.02	2 szt.
– Wypełnienie	węgiel aktywny
– Średnica	Ø110
– Materiał	TWS

Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej.

⇒ 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	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.

6.3. SITO – PIASKOWNIK POZIOMY, OB.-12

W kolejnym etapie oczyszczania ścieki sanitarne tłoczone będą do sito-piaskownika. Urządzenia technologiczne mechanicznego podczyszczania ścieków zlokalizowane będą w istniejącym pomieszczeniu o wymiarach wewnętrznych: $L \times S \times H = 4,0 \times 4,2 \times 4,0 \text{ m}$, które zostanie wyremontowane (malowanie, uzupełnienie ubytków, oświetlenie).

Skratki zatrzymane na sicie po przepłukaniu i sprasowaniu transportowane będą do pojemnika na skratki i wywożone na składowisko odpadów stałych. Wydzielony piasek podawany jest do pojemnika na piasek i wywożone na składowisko odpadów stałych.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
----------------------------	--------

⇒ Sito skratkowe gęste SI-6.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 25 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica bębna	$\Phi 800$
– Prześwit	$e = 3 \text{ mm}$
– Moc zainstalowana / pobierana	$P_1 / P_2 = 0,25 / 0,15 \text{ kW}$
– Materiał	AISI 304
⇒ Praso-płuczka skratek PSK-6.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 0,2 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana / pobierana	$P_1 / P_2 = 1,5 / 1,1 \text{ kW}$
– Układ płukania skratek ZM-6.01	1 kpl.
– Materiał	Stal AISI 304
⇒ Piaskownik poziomy SP-6.01	1 szt.
– Wydajność maksymalna	$Q_m = 25 \text{ m}^3/\text{h}$
– Przenośnik piasku	$P_1 = 2 \times 0,37 \text{ kW}$
– Materiał obudowa / śruba	Stal AISI 304 / Stal konstrukcyjna
⇒ Pojemnik na skratki (mobilny)	1 szt.
– Pojemność	ok. $0,1 \text{ m}^3$
– Materiał	stal ocynkowana lub PEHD
⇒ Pojemnik na piasek (mobilny)	1 szt.
– Pojemność	ok. $0,1 \text{ m}^3$
– Materiał	stal ocynkowana lub PEHD

Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

⇒ 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	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.

6.4. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW, OB.-A

Ścieki surowe mechanicznie podczyszczone skierowane będą do nowo projektowanego zbiornika uśredniającego, gdzie systematycznie podnosić będą poziom napełnienia, a po osiągnięciu poziom startu i w fazie napełniania jednego z reaktorów nastąpi przepompowanie ścieków do reaktora SBR. Zbiornik wyposażony będzie w dwie pompy tłoczące ścieki zasilane poszczególne reaktory SBR. W końcowej części zbiornika znajduje się wgłębienie w dnie (20 cm) pod pompy tłoczące zgromadzone ścieki do reaktorów SBR. W zbiorniku umieszczono strumienice napowietrzającą mający na celu zapobieganie zagniwaniu ścieków i wytwarzania się przykrego zapachu. W celu minimalizacji odorów zbiorniki wyposażono w układ napowietrzania/mieszania. Obiekt stanowi żelbetowy prostopadłościenny zbiornik, przykryty płytą stropową.

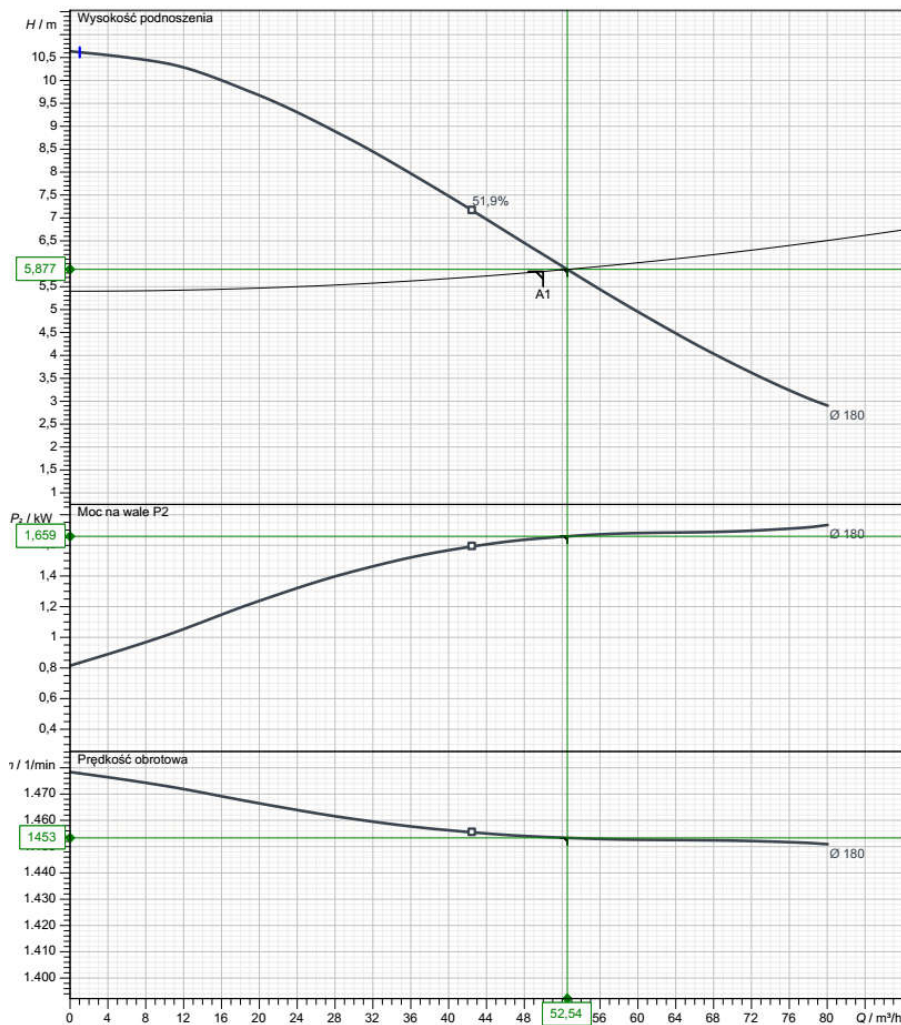
<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary wewnętrzne	$L \times S \times H = 6,65 \times 4,60 \times 4,0 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 3,5 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = \text{ok. } 107 \text{ m}^3$

Obliczanie przepływu

Przetł.medium	3, czyste mechaniczn	Ilość pomp	1
Wydajność	50 m³/h	Rodzaj instalacji	Pojedyncza pompa
Wysokość geodezyjna	5,4 m	Opcje widoku	Standard
Lepkość	1 mm²/s	Model obliczeń	arcy-Weisbach/Colebrook
Friction loss			
Indywidualna część tłoczna rurociągu			
Orurowanie (7)			
Typ	Ø / mm	ζ lub L	Ilość
Orurowanie: DN 100 (3½") /	110,3	12 m	1
Kolano 90° (R/D=1.5): DN 100; R: 16	110,3	1,699	6
Całkowita wysokość strat			0,432
Wysokość strat			0,432 m
Całkowita statyczna wysokość podnoszenia			5,4 m
Całkowita wysokość podnoszenia			5,832 m

Krzywa wydajności

Nazwa pompy **Amarex F-max 80-180/021C4USG**



Wyposażenie technologiczne

1 kpl.

⇒ Strumienica napowietrzająca **ST-3.01**

1 kpl.

– Wydajność hydrauliczna

$Q_h = \text{ok. } 100 \text{ m}^3/\text{h}$

– Wydajność powietrza

$Q_p = \text{ok. } 80 \text{ m}^3/\text{h}, H = 2 \text{ m}$

– Wirnik / Przelot

o swobodnym przepływie / DN100

– Moc zainstalowana / pobierana	$P_1 / P_2 = 3,0 / 2,5$ kW
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do ST-01	1 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Dysza wylotowa Ventry DN150 / Stal A2 /1 kpl.	
⇒ Kielich do podnośnika ręcznego do wyciągania strumienicy	1 szt.
– Udźwig	100 kg
– Wykonanie	Stal ocynkowana
⇒ Pompa zatapialna ścieków PS-3.01÷PS-3.02	2 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 52,4$ m ³ /h, H = ok. 5,8 m;
– Moc zmianowa / pobierana	$P_1 / P_2 = 2,1 / 1,7$ kW
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN80
– Obroty	$n = 1.453$ 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.,	
⇒ Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01	1 szt.
– Udźwig	100 kg
– Wykonanie	Stal ocynkowana
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp i strumienicy RS-3.01	1 kpl.
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-3.01	1 szt.
– Zakres pomiarowy	$z = 0 - 6$ m
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	U = 230 V
– Wyłącznik pływakowy PL-3.01÷PL-3.04	4 szt.
⇒ Adsorber kanałowy FI-3.03÷FI-3.04	2 szt.
– Wydajność	$Q_p = 50$ m ³ /h
– Średnica	DN100
– Wypełnienie	węgiel aktywny

Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-03	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.

6.5. ISTNIEJĄCE REAKTORY SBR, OB.-2.1 I OB.-2.2

Ścieki mechanicznie podczyszczone odpływają do stopnia biologicznego oczyszczania, które odbywa się istniejących komorach reaktora SBR. W reaktorze prowadzone są następujące jednostkowe procesy fizyczno-chemiczne oraz biologiczne metodą osadu czynnego:

- Usuwanie związków węgla organicznego
- Usuwanie azotu - proces nityfikacji oraz denityfikacji
- Biologiczne częściowe usuwanie fosforu
- Separacja osadu czynnego od ścieków oczyszczonych

Na oczyszczalni ścieków w istnieją dwa pracujące reaktory SBR. W ramach modernizacji i rozbudowy oczyszczalni przewiduje się remont modernizacyjny istniejących reaktorów.

Reaktor będzie wykonany z betonu jako zbiornik walcowy płaskodenny o wymiarach $L \times S \times H = 6,75 \times 6,75$ m i wysokości całkowitej 6,0 m. Wysokość czynna zbiornika wynosi $H = 5,5$ m, natomiast objętość retencyjna ok. $V = 250 \text{ m}^3$. Reaktor pracuje w zakresie poziomów od 3,5 do 5,5 m zatem maksymalna porcja ścieków którą może przyjąć wynosi ok. 90 m^3 . Reaktory posiadają tą samą budowę i wyposażenie.

Nominalna przepustowość biologicznego ciągu po modernizacji dla stanu docelowego wynosić będzie:

- Średnia dobową ilość ścieków $Q_{\text{dśr}} = 2 \times 120 \text{ m}^3/\text{dobę} = 240 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalną dobową ilość ścieków $Q_{\text{dmax}} = 2 \times 160 \text{ m}^3/\text{dobę} = 320 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Ścieki tłoczone do reaktora będą poddawane pełnemu biologicznemu oczyszczaniu ścieków w kilku fazach. Początkowo ścieki mieszane będą mieszałem i poprzez recyrkulację w celu zapewnienia warunków sprzyjających denitryfikacji i biologicznej defosfatacji a następnie napowietrzane w celu usunięcia całości węgla. Po cyklu oczyszczania nastąpi proces sedymentacji – oddzielenia osadu od ścieków i dekantacji – opróżnienia reaktora z ścieków oczyszczonych. Po zakończeniu cyklu pracy reaktor rozpoczyna nowy cykl. Osad nadmierny jest usuwany z reaktora przy pomocy pomp koniec fazy sedymentacji. Osad kierowany jest do zbiornika stabilizacji i magazynowania osadu

W istniejących reaktorach przewidziano wymianę dyfuzorów wraz z wyposażeniem. Ponad to w istniejących reaktorach przewiduje się wymianę pompy osadu nadmiernego oraz mieszała zatapialne.

Parametry techniczne zbiornika	1 szt. + 1 szt.
– Wymiary wewnętrzne	$L \times S \times H = 6,70 \times 6,70 \times 6,2 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 5,6 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = \text{ok. } 250 \text{ m}^3$
Wyposażenie technologiczne	1 kpl. + 1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-1.01÷UD-2.01	1 kpl.
– Wydajność układu	$Q_P = 300 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
– Długość / Średnica / Materiał	$L = \text{ok. } 12 \text{ m} / \text{DN10} / \text{AISI 304}$
– Zasilanie dyfuzorów	$L = \text{ok. } 7 \text{ szt.} \times 6 \text{ m} / \text{Ø32/PEHD}$
– Zawory odcinające DN25 ZR-1.01÷ZR-2.07	7 szt.
⇒ Układ dyfuzorów DP-1.01÷DP-2.07	7 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 4,0 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$c = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m}$
– Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{m}$	
– Materiał membrana / obudowa	PUR /PVC
– Wymiary	$L \times S \times H = 4.103 \times 180 \times 47 \text{ mm}$
⇒ Zestaw tlenomierza SO-01÷SO-02 z przetwornikiem	1 szt.
– Czujnik tlenu	$z = 0 - 10 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
– Zakres sygnału	$z = 4...20 \text{ mA}$
– Materiał korpusu	316L
⇒ Mieszało zatapialne MI-01÷MI-03	1 szt.
– Średnica wirnika	Ø380 mm
– Obroty	$\omega = 698 \text{ min}^{-1}$
– Moc zainstalowana / pobierana	$P_1 / P_2 = 2,2 / 1,5 \text{ kW}$
⇒ Rozdzielnica serwisowa RS-01÷RS-02	1 szt.
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-01÷SRA-02	1 szt.
– Zakres pomiarowy	$z = 0 - 6 \text{ m}$
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$
– Zestaw montażowy i instalacyjny do SRA-01	1 kpl.
– Wyłącznik pływakowy PL-1.01÷PL-2.04	4 szt.
⇒ Dekanter pływakowy DE-01÷DE-01	1 szt.
– Wydajność układu	$Q_P = 50 \text{ m}^3/\text{h}$, $h = 2 \text{ m}$

– Średnica pływaka	Ø900 mm
– Moc zainstalowana / pobierana	$P_1/P_2 = 0,25 / 0,2$ kW
– Rurociąg DN150, Praca w zakresie 3,5 – 5,5 m	1 szt.
– Rurociąg o długości minimum 4 m	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DE-01	1 kpl. + 1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl.	
⇒ Pompa zatapialna osadu PS-01+PS-02	1 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 23,4$ m ³ /h, H = ok. 2,3 m;
– Moc zainstalowana / pobierana	$P_1/P_2 = 1,46 / 0,54$ kW
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN65
– Obroty	$n = 1.479$ min ⁻¹
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny 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.	

6.6. ISTNIEJĄCA KOMORA ZASUW, OB.-11

Przewiduje się demontaż istniejących zasuw i wykonanie nowego odpływu ścieków oczyszczanych z przeznaczeniem na pomiar przepływu ścieków oczyszczonych.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary wewnętrzne	$L \times S = 5,10 \times 1,30$ m
<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1 szt.
– Średnica	DN150
– Zakres pomiarowy	$z = 20 - 100$ m ³ /h
– Przetwornik pomiarowy	Modbus
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PM-01	2 kpl.
– Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty Stal 1.4301 /1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.	
⇒ Zasuwa nożowa elektryczna dekantera ZA-01+ZA-02	2 szt.
– Średnica	DN150
– Moc zainstalowana / pobierana	$P_1/P_2 = 0,37 / 0,25$ kW, U = 400 V
⇒ Awaryjny spust reaktorów AISI 304, DN80	1 szt.
– Zasuwa nożowa ręczna ZN-01+ZN-02	2 szt.

6.7. ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIE DMUCHAW, OB.-1

Budynek socjalno – techniczny jest obiektem istniejącym, w którym aktualnie mieszczą się dmuchawy. Budynek zostanie zasadniczo bez zmian, wymagana będzie przebudowa kolektorów zasilania powietrzem.

Sprężone powietrze do systemu napowietrzania reaktora biologicznego dostarczają dmuchawy typu Root's zintegrowaną przetwornicą częstotliwości. Dmuchawy powinny charakteryzować się minimalnym serwisem, (okresowa wymiana filtrów) i wysokim stopniem niezawodności.

W pomieszczeniu w celu napowietrzania reaktorów przewidziano trzy dmuchawy będącymi zasilaniem głównym. Na rurociągu tłocznym dmuchawy należy umieścić zawór odcinający i zawór bezpieczeństwa oraz manometr kontrolny. Dmuchawa musi posiadać obudowę dźwiękochłonną.

Powietrze dla procesu tlenowej stabilizacji osadu dostarczane będzie z układu dystrybucji powietrza z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cyklach czasowych.

Układ napowietrzania komór zasilany będzie z 3 dmuchaw (2 pracujące + 1 awaryjna) o parametrach:

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-01	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 0,6$ bar	$Q_p = 2 \times 250 \text{ m}^3/\text{h}$
– Materiał	DN100/Stal AISI 304
– Ciśnieniomierz CP-01	$p = 0 - 1$ bar
– Zawór z napędem elektrycznym ZM-01÷ZM-02	2 szt.
– Średnica	DN25
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,1$ kW
⇒ Kłapa z napędem elektrycznym (SBR) KL-1.01÷KL-2.01	2 szt.
– Średnica	DN100
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25$ kW
⇒ Zawór z napędem elektrycznym (ZO) KL-10.01÷KL-10.02	2 szt.
– Średnica	DN25
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,1$ kW
⇒ Dmuchawa typu Root's DM-01÷DM-02, DM-03	2 szt. + 1 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,7$ bar	$Q_p = 100 \div 250 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana / pobierana	$P_1 / P_2 = 11,0 / 7,1$ kW, $U = 400$ V
– Układ filtracji powietrza zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	
– Współpraca w falownikiem	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych – stal OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty / Stal 1.4301 / 1 kpl.	
– Zawór ręczny odcinający ZR-01 – ZR-03 , DN80	3 szt.

Dmuchawy winny zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie $Q_p = 100 \text{ m}^3/\text{h} \div 250 \text{ m}^3/\text{h}$, co umożliwia w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.

Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej:

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-01	1 szt.
– Zasilanie urządzeń oczyszczania ścieków	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń	1 kpl.
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

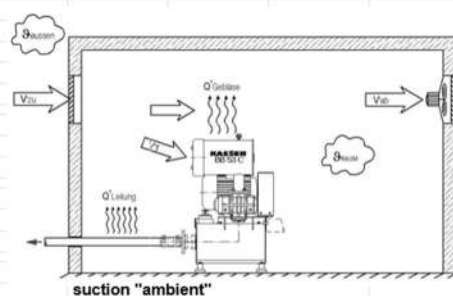
6.7.1. Wentylacja pomieszczenia dmuchaw

W pomieszczeniu 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. 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:

$$P_{\text{sum}} = 2 \text{ szt.} \times 11 \text{ kW} = 22 \text{ kW}$$

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	4	4	m³/min	inlet flow
p ₁	1013		mbar	inlet pressure (absolute)
p ₂	1513	1513	mbar	discharge pressure (absolute)
P _{motor_rated}	11	11	kW	rated motor power
η _{motor}	91,2	91,2	%	motor efficiency
P _{motorshaft}	7,5	7,5	kW	motor shaft power
P _{blockshaft}	7,1	7,1	kW	block shaft power
T ₂	90	90	°C	discharge temperature
number identical blowers	1	1	pc's.	
VSD:				
	A	B		
yes	x	x	"x" in case of FC operation, otherwise "-"	
no	-	-		
Heat emission blowers:				
	A	B		
	1,5	1,5	kW	
Heat emission discharge pipeline: (not isolated)				
	section 1	section 2	section 3	
diameter [mm]	100	100	10	
length [m]	5	10	0	
heat emission	0,7			kW
Other heat emissions:				
electrical equipment	0,5			kW
other machinery	0,4			kW
			e.g. frequency converter with 2-3% heat emission of power consumption	



- Minimalna wydajność wentylatorów wyciągowych wynosi $V_{ab} = \text{ok. } 1.930 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ilość powietrza zasysanego do pomieszczenia wynosi $V_{zu} = \text{ok. } 2.410 \text{ m}^3/\text{h}$
- Efektywna powierzchnia czerpni $A_{EF} = 0,3 \text{ m}^2$

Wentylację wywiewną w okresie letnim zapewnia wentylator ścienny **VE-1.01**. Uruchomienie wentylacji mechanicznej wywiewnej w pomieszczeniu dmuchaw powoduje zasysanie do niego świeżego powietrza poprzez czerpnię CS-01 umiejscowioną na ścianie pomieszczenia. W normalnym trybie pracy wentylatora wyciągowego VE-1.01 przewidziano włączanie i wyłączanie termostatem, gdy temperatura w pomieszczeniu przekroczy max. +35°C (ustawioną na termostacie znajdującym się w pomieszczeniu).

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Wentylator ścienny Ø315 mm VE-01	1 szt.
– Wydajność	$V = \text{ok. } 2.500 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 100 \text{ Pa}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,20 \text{ kW}$
⇒ Czujnik temperatury CT-01	1 szt.
– Zakres temperatur	$T = 0 \dots 50 \text{ C}^\circ$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do VE-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny – kratka żaluzjowa	1 kpl.
– Czerpnia powietrza z kratką wentylacyjną nawiewną 800×400mm	/ 1 szt.

6.8. KOMORA ZAGĘSZCZANIA OSADU, OB.-3

Istniejący zbiornik wyrównawczy ścieków surowych zostanie po adaptacji przeznaczony na zagęszczenie osadu nadmiernego. Przewidziano remont ścian, wykonanie żelbetowego przykrycia wraz z włazem montażowym oraz dostosowanie dna zbiornika do montażu dyfuzorów.

Komora zagęszczania osadu **ZO** wyposażona jest w instalację do zagęszczania osadu oraz w instalację do napowietrzania osadu. W celu ponownego oczyszczenia, woda nadosadowa przelewać się będzie do układu kanalizacji wewnętrznej. Osad nadmierny zagęszczony z zbiorniku zagęszczacza pobierany z dna podawany będzie pompą do komory tlenowej stabilizacji osadu.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	$L \times S = 3,5 \times 3,4 \text{ m}$
– Wysokość czynna	$H = 4 \text{ m}$
– Pojemność czynna	$V = 45 \text{ m}^3$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-10.01	1 kpl.
– Max. wydajność układu	$Q_p = 50 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
– Długość / Średnica / Materiał	$L = \text{ok. } 15 \text{ m} / \text{DN50} / \text{Stal 1.4301}$
– Zasilanie dyfuzorów	$L = \text{ok. } 10 \text{ m} / \varnothing 32/\text{PE}$
– Zawory odcinające DN25 ZR-10.01÷ZR-10.03	3 szt.
⇒ Układ dyfuzorów DP-10.01÷DP-10.03	3 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 2,0 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$c = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m}$
– Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{m}$	
– Materiał membrana / obudowa	PUR /PVC
– Wymiary	$L \times S \times H = 2.103 \times 180 \times 47 \text{ mm}$
⇒ Pompa zatapialna osadu PS-10.01	1 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 23,4 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = \text{ok. } 2,3 \text{ m}$;
– Moc zainstalowana / pobierana	$P_1 / P_2 = 1,23 / 0,4 \text{ kW}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN65
– Obroty	$n = 1.479 \text{ min}^{-1}$
⇒ 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.,	
⇒ Dekanter teleskopowy DE-10.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana / pobierana	$P_1 / P_2 = 0,25 / 0,2 \text{ kW}$
– Wykonanie	Stal AISI304
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-10.01	1 szt.
– Zakres pomiarowy	$z = 0 - 6 \text{ m}$
– Wyłącznik pływakowy PL-10.01÷PL-10.03 / 3 szt.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa urządzeń RS-10.01	1 kpl.
⇒ Adsorber kanałowy FI-10.01÷FI-10.02	1 kpl.
– Wydajność	$Q_p = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	DN100
– Wypełnienie	węgiel aktywny

6.9. KOMORA STABILIZACJI TLENOWEJ OSADU, OB.-4

Komora tlenowej stabilizacji osadu **TS** wyposażona jest w instalację do napowietrzania osadu. W celu ponownego oczyszczenia, woda nadosadowa przelewać się będzie do układu kanalizacji wewnętrznej. Osad nadmierny tlenowo stabilizowany pobierany z dna do stacji mechanicznego odwadniania osadu.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
------------------------------------	---------------

– Wymiary	$L \times S = 3,0 \times 3,4 \text{ m}$
– Wysokość czynna	$H = 4 \text{ m}$
– Pojemność czynna	$V = 40 \text{ m}^3$

<u>Wyposażenie technologiczne komory stabilizacji</u>	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-10.02	1 kpl.
– Max. wydajność układu	$Q_P = 50 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
– Długość / Średnica / Materiał	$L = \text{ok. } 15 \text{ m} / \text{DN50} / \text{Stal 1.4301}$
– Zasilanie dyfuzorów	$L = \text{ok. } 10 \text{ m} / \varnothing 32$
– Zawory odcinające DN25 ZR-10.04÷ZR-10.06	3 szt.
⇒ Układ dyfuzorów DP-10.04÷DP-10.06	2 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 2,0 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$c = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m}$
– Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{m}$	
– Materiał membrana / obudowa	PUR /PVC
– Wymiary	$L \times S \times H = 2.103 \times 180 \times 47 \text{ mm}$
⇒ Układ zagęszczania i odprowadzania osadu ZO-10.01	1 kpl.
– Wydajność układu	$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica / Materiał	$\varnothing 110/\text{PVC/PEHD/AISI 304}$
– Wyłącznik pływakowy PL-10.04÷PL-10.06 /3 szt.	
⇒ Układ odprowadzania wód i odbioru osadu ZO-10.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
⇒ Adsorber kanałowy FI-10.03÷FI-10.04	1 kpl.
– Wydajność	$Q_P = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	DN100
– Wypełnienie	węgiel aktywny

Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej:

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-10	1 szt.
– Zasilanie urządzeń oczyszczania ścieków	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń	1 kpl.
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

6.10. STACJA ODWADNIANIA I WAPNOWANIA OSADU, OB.-13

Urządzenia technologiczne mechanicznego odwadniania i wapnowania osadu zlokalizowane będą w istniejącym pomieszczeniu o wymiarach wewnętrznych: $L \times S \times H = 5,0 \times 4,2 \times 4,0 \text{ m}$, które zostanie wyremontowane (malowanie, uzupełnienie ubytków, oświetlenie).

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

Osad nadmierny zagęszczony w zbiorniku osadu podawany jest pompą. Pompa transportująca osad do odwodnienia dostarczona będzie w komplecie z prasą i układem sterowania. Osad odwodniony odbierany będzie przenośnikiem śrubowym do przyczepy usytuowanej w budynku i wywożony do zagospodarowania przez firmy uprawnione.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Prasa śrubowo – talerzowa PST-13.01 z flokulatorem	1 szt.

– Wydajność hydrauliczna	$Q_h = 3 \text{ m}^3/\text{h}$, $u = 99 \%$
– Czas trwania prasowania	5 dni w tygodniu
– Ilość głowic odwadniających	$i = 2$ szt.
– Średnica śruby odwadniającej	$\varnothing = 150 \text{ mm}$
– Maksymalna prędkość obrotowa	$\omega \leq 4 \text{ RPM}$
– Moc zainstalowana prasy	$P_1 = 2 \times 0,55 \text{ kW}$
– Moc zainstalowana flokulatora	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$
– Moc zainstalowana pompy odcieku	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$
– Wykonanie	AISI 304
⇒ Układ nadawy z pompa osadu PD-13.02	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 2,0 \div 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$
– Zasuwa nożowa ręczna ZN-13.01	1 szt.
⇒ Stacja przygotowania i dozowania flokulantu SF-13.01	1 kpl.
– Zbiornik do przygotowania flokulantu $V = 1,0 \text{ m}^3$	1 szt.
– Mieszadło szybkoobrotowe MI-13.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$
⇒ Pompa flokulantu PD-13.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 0,1 \div 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$
⇒ Układ kondycjonowania osadu KD-13.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 3 \text{ m}^3/\text{h}$
– Objętość zbiornika	$V = 40 \text{ dm}^3$
– Moc zainstalowana mieszadła	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$
⇒ Pompka dozująca koagulant PD-13.03	1 szt.
– Maksymalna wydajność pompki	$Q_m = 2 - 22 \text{ l/h}$, $p_{\max} = 4 \text{ bar}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$
⇒ Zbiornik magazynowy koagulantu	1 szt.
– Pojemność	$V = 1 \text{ m}^3$
– Wykonanie	PE lub TWS
⇒ Przenośnik śrubowy osadu SL-13.01	1 kpl.
– Wydajność	$Q_m = 0,5 - 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica / Długość	$\varnothing 160 \text{ mm} / \text{ok. } 6,0 \text{ m}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,1 \text{ kW}$
– Materiał obudowa / śruba	AISI 304 / konstrukcyjna

W przypadku konieczności dozowania wapna zaprojektowano mini - zestaw wapna wraz przenośnikiem wapna zlokalizowanym w pomieszczeniu odwadniania. Dozowanie wapna odbywa się w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb - regulacja dozownika motoreduktorem. Wapno dozowane jest do ślimakowego przenośnika osadu, gdzie w trakcie obrotów ślimaka ulega wymieszaniu z osadem.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Mini – zestaw do wapnowania ZW-13.01	1 szt.
– Pojemność zasobnika	$V = 0,3 \text{ m}^3$
– Wykonanie	Stal AISI 304
– Elektrowibrator	$P_1 = 0,04 \text{ kW}$
– Wentylator z filtrem powietrza	$P_1 = 0,07 \text{ kW}$
⇒ Dozownik śrubowy wapna SL-13.02	1 szt.
– Wydajność	$m = 20 \text{ kg/h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$

– Długość

L = ok. 4,0 m

Wszystkie urządzenia technologiczne mechanicznego odwadniania i wapnowania osadu zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-13	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń i wyposażenia technologicznego	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowa wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

6.11. TRANSPORT OSADU, OB.-B

Osad odwodniony i higienizowany magazynowany będzie na przyczepie jednoosiowej usytuowanej w pomieszczeniu zamkniętym budynku socjalno – technicznego.

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Urządzenie do przewozu osadu - przyczepa jedno-osiowa	
– Ładowność do 3,0 T	
– Wymiary skrzyni 3320x21720x500, Pojemność ok. 3 m ³	
– Kolor skrzyni RAL 7016 (grafit), Rama RAL 3020 (czerwony)	
– Wyładowanie do tyłu, Drabinka	

6.12. WIATA MAGAZYNOWA OSADU, OB.-C

W celu karencyjnego magazynowania osadu odwodnionego, przewiduje się wykorzystanie wiaty magazynowej, w której czasowo składowane będą osady. Przewidziano magazynowanie osadu w okresie ok. 3 – 6 miesięcy, co jest wystarczające dla umożliwienia jego późniejszego zagospodarowania przyrodniczego.

<u>Parametry techniczne</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	L × S = ok. 12,0 × 6,0 m
– Wysokość składowania	ok. 1,2 m - 1.5 m
– Maksymalna pojemność robocza	V = ok. 80 m ³
<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-11	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.

7. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ

7.1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE

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).

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.

7.2. POMPY 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 zasilane powinny spełniać następujące wymagania:

- Pompy powinny mieć budowę modułową, która umożliwia demontaż pompy od strony silnika oraz od strony hydrauliki
- Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC przedzielone komorą olejową. Uszczelnienia mechaniczne powinny być standardowe i wyprodukowane przez producenta pompy.
- Uszczelnienie mechaniczne od strony wirnika musi być dodatkowo zabezpieczone przez osłonę chroniącą parę cierną przed ciałami stałymi i włóknistymi
- Łożyska muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk.
- Wał musi być w całości wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.021.
- Wejście kabla do korpusu pompy powinno być wykonane jako zespół wtyczka-gniazdko co umożliwia łatwą wymianę kabla bez konieczności zlecenia tej czynności wykwalifikowanemu serwisowi. Wejście kabla do korpusu pompy musi zapewniać szczelność nawet po uszkodzeniu izolacji kabla. Osobno izolowana musi być każda żyła kabla i zalana żywicą epoksydową.
- Pompa napędzana silnikiem elektrycznym o stopniu ochrony IP68, klasie efektywności IE3
- Izolacja uzwojeń silnika powinna być klasy H,
- Silniki muszą być chłodzone przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących,
- Uzwojenia silnika powinny być chronione przed zbyt wysoką temperaturą za pomocą wyłącznika bimetalicznego,
- Pompy muszą być wyposażone w wirnik otwarty typu Vortex, nie dopuszcza się stosowania wirników o innej geometrii,
- Swobodny przełot min. 65 mm
- Pompa powinna być zamontowana na kolanie stopowym na stałe podłączonym do stalowego rurociągu tłocznego. Podnoszenie i opuszczanie pompy powinno się odbywać po przewodnicach dwururowych za pomocą łańcucha ze stali nierdzewnej. Przewodnice rurowe powinny być też wykonane ze stali nierdzewnej.

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

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

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

7.3. URZĄDZENIE DO USUWANIA SKRATEK I PIASKU

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 zsył do praso-płuczki. Pokrywa sita obejmować ma cały obrys poziomy sita, dzięki czemu nie będzie dochodziło do rozbrzygiwania dopływających do sita ścieków. Sito będzie pracowało w trybie ręcznym lub automatycznym w zależności od sygnału zewnętrznego.

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

Wyposażenie/cechy urządzenia:

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

- konstrukcja urządzenia ze stali nierdzewnej AISI 316 lub 304 zabezpieczona farbą
- powierzchniowa obróbka stali nierdzewnej – trawienie w kąpeli kwaśnej oraz piaskowanie zakończone pasywacją powłok stalowych,
- typ ochrony – min. IP 55.

Praso-płuczka skratek

Urządzenie powinno 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. 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 kołnierzowo z korpusem prasy. Wyplukane 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 płuczącą,

- 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,
- odwodnienie skratek w zakresie 30 – 50 %
- redukcja objętości skratek w zakresie 40 – 60 %

Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów i ochrony:

- konstrukcja urządzenia ze stali nierdzewnej AISI 316 lub 304 zabezpieczona farbą
- 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.

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 AISI 316 lub AISI 304 pokrytej farbą ochronną
- przenośnik wałowy, wyłożony trudnościeralnym tworzywem sztuczny
- stopień usunięcia piasku: 90% dla ziaren o średnicy $d > 0,2$ mm,
- 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.

7.4. DMUCHAWY WYPOROWE

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

Elementy bezpośrednio łączące się ze sobą - dmuchawa i silnik winny być ustawione w pozycji osiowej. Rama nośna całego układu winna być wyposażona w uchwyty do podnoszenia całego zespołu dmuchawy (dmuchawa/silnik/rama).

Każda dmuchawa winna być wyposażona w następujące elementy:

- filtr powietrza i tłumik hałasu umieszczone po stronie ssącej; filtr o zdolności pochłaniania zanieczyszczeń na ssaniu dmuchawy
- 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 typoszeręgu 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 wyściełaną materiałem izolacyjnym. Należy zapewnić możliwość łatwego zdejmowania obudowy.

7.5. MIESZADŁA ZATAPIALNE

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 zatapialnych 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 750 obr./min. dla mieszadeł o mocy P_2 powyżej 3,0 kW nie większa niż 500 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 20m;
- 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 °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 50x50mm dla mieszadeł o mocy P_2 do 3,0kW lub z profilu kwadratowego 100x100mm dla mieszadeł o mocy P_2 powyżej 3,0kW;
- Prowadnica mieszadła wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.
- Parametry mieszadła (siła mieszania, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007.

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.

7.6. PRASA ŚRUBOWO - TALERZOWA

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

- Stal kwasoodporna – co najmniej AISI 304 (ślimak, wał, pierścienie, rama, obudowa flokulator, ze względu na trwałość nie dopuszcza się stosowania w konstrukcji tworzyw sztucznych)
- Napęd był przekazywany za pomocą przekładni planetarnych typu R.
- Płynna regulacja wszystkich napędów prasy za pomocą falowników wysokiej klasy sprawdzonych producentów, wolnoobrotowa praca głowic odwadniających – max. do 4 obr/min
- Łożyska w wersji kwasoodpornej, samonastawne kulowe, z automatycznym systemem smarowania z zapasem smaru na co najmniej 12 m-cy
- Wały ślimaków o zmiennej średnicy rdzenia, zwiększającej się do wylotu i zmiennym skoku ślimaka w wykonaniu ze stali nierdzewnej, ślimak utwardzany w głąb na co najmniej 1,0-1,5 cm do wartości 62-65HRC, oraz napawany węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka do wartości 72 HRC, średnica ślimaków nie mniejsza jak 240 mm, długość czynna strefy odwadniania pojedynczej głowicy (od wlotu osadu uwodnionego na śrubę do wylotu osadu odwodnionego ze śruby) nie mniejsza jak 2.100 mm
- Pierścienie ruchome ze stali nierdzewnej utwardzanej do wartości co najmniej 52-55 HRC, tak aby nie dochodziło do ich zużywania,
- Grubość pierścieni nie mniejsza niż 3 mm
- W prasie brak elementów wymiennych szybkozużywających się.
- Prasa nie wymaga płukania w trakcie pracy, brak zużycia wody płuczącej, prasa nie wymaga doprowadzenia sprężonego powietrza.

Prasa wyposażona we flokulator dynamiczny o parametrach jak niżej

- Flokulator dynamiczny - wykonanie co najmniej stal nierdzewna AISI304, w komorze flokulatora sonda do stałego pomiaru poziomu osadu, sygnał 4-20 mA zabezpieczająca przed przelaniem się osadu, napęd flokulatora regulowane w sposób płynny falownikiem, mieszadło obustronnie łożyskowane, łożyska niekorodujące,
- Flokulator wyposażony w transparentne uchylne rewizje umożliwiające na bieżąco obserwację procesu
- Wszystkie elementy prasy wytrawiane w kąpeli kwaśnej. Rama prasy oraz flokulator w celu podwyższenia odporności na czynniki korozyjne dodatkowo poddana procesowi szkiełkowania. Osłony prasy zdejmowane wytrawiane w kąpeli kwaśnej, a następnie polerowane lub szkiełkowane.

7.7. POMPY ŚRUBOWE DO OSADU

Pompy śrubowe do osadów powinny spełniać następujące wymagania:

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

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

Napęd pompy powinien spełniać następujące wymagania:

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

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

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

7.8. 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.

7.9. ARMATURA TECHNOLOGICZNA

Zasuwy nożowe

- konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bezgniazdowa;
- ciśnienie pracy standardowe zgodnie z kartą katalogową;
- domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej;
- owiercenie kołnierzy - wg normy PN-EN 1092-2;
- zastosowanie - ścieki kanalizacyjne do temp. max. 80°C;
- możliwość opcjonalnego zamontowania skrobaków noża, deflektora przepływu i przysłony regulacyjnej typu V;
- napęd zasuw: 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 zasuw – 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 zasuw z rurociągu (opcjonalnie bez demontażu płyt górnych przy zasuwie z trzpieniem wznoszącym)

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 typoszeręgu: 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 zginięciu;
- zastosowanie: do połączeń rur żeliwnych, stalowych, GRP i PVC;
- tolerancja zewnętrznej średnicy rury $+2/-5$ mm;
- odchylenie liniowe dla jednego kielicha: $<DN600\text{mm} \pm 4^\circ$, $DN700/800\text{mm} \pm 3^\circ$, $DN900/1200\text{mm} \pm 2^\circ$

Zawory zwrotne, kulowe

- zabudowa: kołnierzowa wg normy DIN 3202, F6;
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN1092-2;
- szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: $1,1 \times PN$,
- wytrzymałość korpusu: $1,5 \times PN$,
- prędkość przepływu potrzebna do pełnego otwarcia: max 1,5 m/sek.
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-40), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK - RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- siedzisko kuli w korpusie toczzone;
- zawór z pełnym przełotem 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;

7.10. URZĄDZENIA POMIAROWE

Pomiar przepływu

Metoda pomiarowa elektromagnetyczna

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

Pomiar stężenia tlenu

Metoda pomiarowa amperometryczna

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

Pomiar poziomu

Metoda pomiarowa fale elektromagnetyczne

- maksymalny błąd: 5 mm

- maksymalna odległość pomiarowa: 5 m

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

8. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]	Moc pracująca [kW]
			P ₁	P ₂	P ₂			P _s
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Komora pompowni lokalnej, Ob.-8							
1	Pompa zatapialna ścieków (falownik) PS-5.01÷PS-5.02	2	1,24	2,48	0,81	5,0	8,1	1,24
2	Strumienica napowietrzająca ST-5.01	1	2,50	2,50	2,20	3,0	6,6	2,50
3	Czujnik poziomu PL-5.01÷PL-5.04	4	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
	<i>Szafka elektryczno sterownicza RT-05</i>	-	-	<u>5,0</u>			<u>14,7</u>	<u>3,7</u>
2.	Pomieszczenie sita skratkowego, Ob.-12							
1	Sito skratkowe SI-6.01	1	0,25	0,25	0,15	5,0	0,8	0,25
2	Praso-pluczka skratek PKH-6.01	1	1,50	1,50	1,10	5,0	5,5	1,50
3	Piaskownik poziomy SP-6.01	1	0,75	0,75	0,50	5,0	2,5	0,75
	<i>Szafka elektryczno sterownicza RT-06</i>	-	-	<u>2,6</u>			<u>7,5</u>	<u>1,8</u>
3.	Zbiornik uśredniający ścieków, Ob.-A							
1	Strumienica napowietrzająca ST-3.01	1	3,00	3,00	2,50	6,0	15,0	3,00
2	Pompa zatapialna ścieków PS-3.01÷PS-3.02	2	2,10	4,20	1,70	2,0	6,8	2,10
3	Sonda radarowa poziomu SRA-3.01	1	0,05	0,05	0,03	24,0	0,7	0,05
4	Czujnik poziomu PL-3.01÷PL-3.04	4	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
	<i>Szafka elektryczno sterownicza RT-03</i>	-	-	<u>7,3</u>			<u>22,5</u>	<u>5,2</u>
4.	Istniejące reaktory biologiczne, Ob.-2							
1	Sonda pomiarowa tlenu SO-01÷SO-02	2	0,05	0,10	0,05	24,0	2,4	0,10
2	Mieszadło zatapialne MI-01÷MI-02	2	2,20	4,40	1,50	1,0	3,0	2,20
3	Sonda radarowa poziomu SRA-01÷SRA-02	2	0,05	0,10	0,05	24,0	2,4	0,10
4	Czujnik poziomu PL-1.01÷PL-2.04	4	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
5	Dekanter pływający DE-01÷DE-02	2	0,25	0,50	0,20	1,0	0,4	0,25
6	Pompa zatapialna osadu nadm. PS-01÷PS-02	2	1,46	2,92	0,54	1,0	1,1	1,46
5.	Istniejąca komora zasuw, Ob.-11							
1	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
2	Zasuwa nożowa z napędem ZA-01÷ZA-02	2	0,37	0,74	0,25	1,0	0,5	0,37

1	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
6.	Istniejąca stacja dmuchaw, Ob.-1							
1	Kłapa elektryczna (reaktor SBR) KL-01÷KL-02	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2	0,25
2	Zawór z napędem (zb. osadu) KL-10.01÷KL-10.02	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2	0,00
3	Zawór z napędem (kondensat) ZM-01÷ZM-02	1	0,25	0,25	0,10	1,0	0,1	0,00
4	Dmuchawa typu Root's DM-01÷DM-02	2	11,00	22,00	7,10	8,0	113,6	22,00
5	Dmuchawa typu Root's DM-03	1	11,00	11,00	0,00	8,0	0,0	0,00
6	Wentylator wyciągowy VE-01	1	0,37	0,37	0,20	6,0	1,2	0,37
7	Czujnik temperatury CT-01	1	0,00	0,00	0,00	24,0	0,0	0,00
8	Aparaty elektryczne, podzespoły	1	0,20	0,20	0,10	24,0	2,4	0,20
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-01</u>	-	-	42,9			129,4	27,0
7.	Komora zagęszczania i stabilizacji, Ob.-3 i Ob.-4							
1	Dekanter teleskopowy DE-10.01	1	0,55	0,55	0,30	1,0	0,3	0,00
2	Sonda radarowa poziomu SRA-10.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
3	Czujnik poziomu PL-10.01÷PL-10.03	3	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
4	Czujnik poziomu PL-10.04÷PL-10.63	3	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
5	Pompa osadu zagęszczonego PS-10.01	1	1,23	1,23	0,80	1,0	0,8	1,23
6	Aparaty elektryczne, podzespoły	1	0,10	0,10	0,10	24,0	2,4	0,10
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-10</u>	-	-	1,9			4,7	1,4
8.	Gospodarka osadowa, Ob.-13							
1	Prasa śrubowo-talerzowa PST-13.01	2	0,55	1,10	0,30	6,0	3,6	1,10
		1	1,50	1,50	0,30	6,0	1,8	1,50
2	Pompa śrubowa osadu PD-13.01	1	1,50	1,50	0,50	6,0	3,0	1,50
3	Stacja przygotowania flokulantu SF-13.01	1	0,75	0,75	1,00	3,0	3,0	0,75
4	Pompa flokulantu PD-13.02	1	0,55	0,55	0,30	6,0	1,8	0,55
5	Kondycjonowanie osadu KD-13.01 z pompą PD-13.03	1	0,25	0,25	0,20	6,0	1,2	0,25
6	Przełożnik śrubowy osadu SL-13.01	1	2,20	2,20	1,50	6,0	9,0	2,20
7	Mini-zestaw do wapnowania osadu ZW-13.01	1	0,37	0,37	0,20	6,0	1,2	0,37
8	Przełożnik śrubowy wapna SL-13.02	1	0,55	0,55	0,30	6,0	1,8	0,55
9	Aparaty elektryczne, podzespoły	1	0,20	0,20	0,10	6,0	0,6	0,20
-	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-13</u>	-	-	9,0	-	-	27,0	9,0
	Moc zainstalowana dla celów technologicznych razem		69,3		Zużycie energii razem		203,9	48,3

9. ZASILANIE AWARYJNE - AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY, OB.-10

Zabezpieczenie ciągłej dostawy energii elektrycznej rozwiązano poprzez zastosowanie automatycznego agregatu prądotwórczego, zasilającego wszystkie podstawowe urządzenia technologiczne. Poniżej przedstawiono wytyczne technologiczne dla doboru agregatu prądotwórczego dla celów technologicznych.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość awaryjna	Zasilanie awaryjne Moc zainstalowana [kW]	
		[szt.]	P ₁	P _{Aw}
1	2	3	4	5

1.	Komora pompowni lokalnej, Ob.-8			
1	Pompa zatapialna ścieków (falownik) PS-5.01÷PS-5.02	1	1,24	1,24
2	Strumienica napowietrzająca ST-5.01	1	2,50	2,50
3	Czujnik poziomu PL-5.01÷PL-5.04	4	0,00	0,00
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-05</u>	-	-	<u>1,2</u>
2.	Pomieszczenie siła skratkowego, Ob.-12			
1	Sito skratkowe SI-6.01	1	0,25	0,25
2	Praso-pluczka skratek PKH-6.01	1	1,50	1,50
3	Piaskownik poziomy SP-6.01	1	0,75	0,75
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-06</u>	-	-	<u>2,6</u>
3.	Zbiornik uśredniający ścieków, Ob.-A			
1	Strumienica napowietrzająca ST-3.01	1	3,00	3,00
2	Pompa zatapialna ścieków PS-3.01÷PS-3.02	1	2,10	2,10
3	Sonda radarowa poziomu SRA-3.01	1	0,05	0,05
4	Czujnik poziomu PL-3.01÷PL-3.04	1	0,00	0,00
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-03</u>	-	-	<u>5,2</u>
4.	Istniejące reaktory biologiczne, Ob.-2			
1	Sonda pomiarowa tlenu SO-01÷SO-02	2	0,05	0,10
2	Mieszadło zatapialne MI-01÷MI-02	1	2,20	2,20
3	Sonda radarowa poziomu SRA-01÷SRA-02	2	0,05	0,10
4	Czujnik poziomu PL-1.01÷PL-2.04	4	0,00	0,00
5	Dekanter pływający DE-01÷DE-02	1	0,25	0,25
6	Pompa zatapialna osadu nadm. PS-01÷PS-02	1	1,46	1,46
5.	Istniejąca komora zasuw, Ob.-11			
1	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1	0,05	0,05
2	Zasuwa nożowa z napędem ZA-01÷ZA-02	1	0,37	0,37
6.	Istniejąca stacja dmuchaw, Ob.-1			
1	Kłapa elektryczna (reaktor SBR) KL-01÷KL-02	1	0,25	0,25
2	Zawór z napędem (zb. osadu) KL-10.01÷KL-10.02	0	0,25	0,00
3	Zawór z napędem (kondensat) ZM-01÷ZM-02	0	0,25	0,00
4	Dmuchawa typu Root's DM-01÷DM-02	2	11,00	22,00
5	Dmuchawa typu Root's DM-03	0	11,00	0,00
6	Wentylator wyciągowy VE-01	1	0,37	0,37
7	Czujnik temperatury CT-01	1	0,00	0,00
8	Aparaty elektryczne, podzespoły	1	0,20	0,20
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-01</u>	-	-	<u>27,0</u>
7.	Komora zagęszczania i stabilizacji, Ob.-3 i Ob.-4			
1	Dekanter teleskopowy DE-10.01	0	0,55	0,00
2	Sonda radarowa poziomu SRA-10.01	0	0,05	0,00
3	Czujnik poziomu PL-10.01÷PL-10.03	0	0,00	0,00
4	Czujnik poziomu PL-10.04÷PL-10.63	0	0,00	0,00
5	Pompa osadu zagęszczonego PS-10.01	0	1,23	0,00
6	Aparaty elektryczne, podzespoły	0	0,10	0,00
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-10</u>			<u>0,0</u>
8.	Gospodarka osadowa, Ob.-13			

1	Prasa śrubowo-talerzowa PST-13.01	0	0,55	0,00
		0	1,50	0,00
2	Pompa śrubowa osadu PD-13.01	0	1,50	0,00
3	Stacja przygotowania flokulantu SF-13.01	0	0,75	0,00
4	Pompa flokulantu PD-13.02	0	0,55	0,00
5	Kondycjonowanie osadu KD-13.01 z pompą PD-13.03	0	0,25	0,00
6	Przenośnik śrubowy osadu SL-13.01	0	2,20	0,00
7	Mini-zestaw do wapnowania osadu ZW-13.01	0	0,37	0,00
8	Przenośnik śrubowy wapna SL-13.02	0	0,55	0,00
9	Aparaty elektryczne, podzespoły	0	0,20	0,00
-	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-13</u>			<u>0,0</u>
	Moc zainstalowana dla celów technologicznych razem			36,2

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 nierezerwowaną,
- 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

10. 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. Światlny zbiorczy sygnał alarmowy wyprowadzony będzie na zewnątrz budynku. Sygnalizacja awaryjna wszystkich urządzeń doprowadzona jest do sterownika, który poprzez łącze komunikacyjne SMS powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową lub sygnałem dźwiękowym. Podłączenie urządzeń technologicznych pokazano na załączonych rysunkach Schematu strukturalnego AKPIA szafka elektryczno – sterowniczej dla technologii

10.1. 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 czujnikami poziomu **PL-5.01÷PL-5.04**
- Sterowanie strumienicą napowietrzającą **ST-5.01** w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **PL-5.01÷PL-5.04** oraz programu
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-05** zakupionej u producenta.

10.2. USUWANIE SKRATEK I PIASKU

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

- Układ sterowniczy sita skratkowego **SI-6.01** w zależności od pracy pomp zatapialnych **PS-5.01÷PS-5.02**
- Układ sterowniczy piaskownika poziomego **SP-6.01** w zależności od pracy sita skratkowego **SI-6.01**
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-06** zakupionej u producenta

10.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY

Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poprzez czujniki poziomu, które zainstalowane są w zbiorniku. 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-3.01÷PS-3.02** w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego sondą radarową **SRA-3.01** lub czujnikami poziomu **PL-3.01÷PL-3.04**. Praca pomp na przemian, optymalizacja czasu pracy pomp.
- Sterowanie strumienicą napowietrzającą **ST-3.01** w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego sondą radarową **SRA-3.01** lub czujnikami poziomu **PL-3.01÷PL-3.04** oraz programu czasowego (praca / przerwa)
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-03**

10.4. REAKTOR BIOLOGICZNY

Reaktor biologiczny 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 napowietrzania mierzonej przy pomocy sondy tlenowej **SO-01** oraz programu sterownika, przy pomocy wartości progowych tlenu **O1**, i **O2** oraz czas cyklu pracy reaktora, Tryb 1 – niski poziom tlenu i Tryb 2 – wysoki poziom tlenu. Warunki tlenowe w poszczególnych trybach uzależnione są od składu ścieków dopływających do komory reaktora biologicznego.

Czas pracy poszczególnych dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane realizowane są przez program modułowych sterowników przemysłowych. System sterowania procesu optymalizuje czas pracy dmuchaw w celu równomiernego ich zużycia.

- Sonda tlenowa **SO-01÷SO-02**, wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia tlenu w komorach napowietrzania. Sterowanie pracą dmuchaw **DM-01÷DM-02** oraz dmuchawy awaryjnej **DM-03** zasilających układ napowietrzania komór
- Napełnianie reaktora i sterowanie pompami **PS-3.01÷PS-3.02** oraz spust ścieków oczyszczonych przy zastosowaniu dekantera **DE-01÷DE-02** sterowane przy pomocy sond radarowych poziomu **SRA-01÷SRA-02**. Spust ścieków realizowany poprzez otwarcie / zamknięcie zasuwy z napędem **ZA-01 ÷ZA-02**
- Odprowadzanie osadu nadmiernego i sterowanie pompami **PS-01÷PS-02** sterowane przy pomocy sond radarowych poziomu **SRA-01÷SRA-02**.
- Mieszadła w komorach reaktora **MI-01÷MI-02** praca urządzeń w zależności od aktualnego cyklu pracy reaktora - napełnianie. Czas pracy ustalony wg. programu sterownika - cyklicznie

10.5. 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 napowietrzania. 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, DM-03** w zależności od ciśnienia powietrza w układzie dystrybucji powietrza przy pomocy falownika na podstawie sondy tlenu **SO-01÷SO-02**, wyjście analogowe przetwornika.
 - Proces nityfikacji/denitryfikacji sterowany programem czasowym oraz podwójnym progiem utrzymywanego stężenia w komorze. Praca dmuchaw naprzemienna, optymalizacja czasu pracy urządzeń
 - 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 godzinowej ilości ścieków oraz dobowej ilości ścieków
 - Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** zakupionej u dostawy kompletnej technologii oczyszczania ścieków

10.6. TLENOWA STABILIZACJA OSADU

- Napowietrzanie komory zagęszczacza osadu **UD-10.01** otwarta / zamknięta **KL-10.01**. Praca układu napowietrzania uzależniona od cyklu pracy reaktora biologicznego i odprowadzania osadu nadmiernego **PS-01÷PS-02**
- Napowietrzanie komory stabilizacji osadu **UD-10.02** otwarta / zamknięta **KL-10.02**. Praca układu napowietrzania uzależniona od pracy zagęszczacza osadu przy pomocy kłapy automatycznej powietrza **KL-10.02**
- Układ pompy podającej osad zagęszczony z komory zagęszczania osadu do komory stabilizacji osadu **PS-10.01** – sterowanie pracą pompy związany z układem odprowadzania osadu zagęszczonego sygnalizowanego sondą radarową poziomu **SRA-10.01** lub czujnikami poziomu **PL-10.01÷PL-10.03**
- Praca dekantera **DE-10.01** zagęszczacza sterowana w cyklach po napełnieniu komory oraz sondą radarową poziomu **SRA-10.01**
- Układ odbioru osadu do stacji odwodnienia związany z układem uruchomienia gospodarki osadowej i sterowany czujnikami poziomu **PL-10.03÷PL-10.06**
- Sterowanie i zasilanie urządzeń w szafce **RT-10** zakupionej u dostawy technologii oczyszczania ścieków

10.7. ODWADNIANIE I WAPNOWANIE OSADU

Odwadnianie osadu na urządzeniu **PST-13.01** będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu odwadniania i przygotowania flokulantu. Właściwy proces odwadniania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

- Zasilanie elektryczne urządzeń mechanicznego odwadniania osadu, szafka elektryczno sterownicza dostarczona wraz z urządzeniami zakupiona u dostawcy urządzeń **RT-13**
- Układ pompy nadawy osadu **PD-13.01** – sterowanie pracą pomp związany z uruchomieniem urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego
- Stacja flokulantu **SF-13.01**, układ pompy dozującej **PD-13.02** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu
- Sterowanie pracą przenośnika śrubowego osadu **SL-13.01** w zależności od pracy urządzenia **PST-13.01**
- Sterowanie pracą przenośnika wapna **SL-13.02** w zależności od pracy przenośnika śrubowego **SL-13.01**

- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń osadu szafce **RT-13** zakupionej u producenta dostawy technologii

11. OPIS SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI

11.1. WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO

- 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

11.2. WYTYCZNE DLA SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI

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

Wizualizacja 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 kontrolerek, liczbowej i wykresów. Wizualizacja powinna tworzyć raporty dobowe, miesięczne ilości ścieków

Dla potrzeb wizualizacji proponuje się wykonanie następujących ekranów:

- strona główna
- schemat technologiczny
- reaktor
- 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 zastosować modem przemysłowy (w celu zapewnienia jak najlepszej stabilności transmisji danych) LTE/5G 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.

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

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Sygnał binarny (styk bez potencjałowy)	Sygnał w szafce RT (lampka sygnalizacyjna)
		[szt.]		
1	2	3		
1.	Komora pompowni lokalnej, Ob.-8			
1	Pompa zatapialna ścieków (falownik) PS-5.01÷PS-5.02	2	Praca/Awaria	Do sterownika
2	Strumienica napowietrzająca ST-5.01	1	Praca/Awaria	Do sterownika
3	Czujnik poziomu PL-5.01÷PL-5.04	4	Praca/Awaria	Do sterownika
	Szafka elektryczno sterownicza RT-05	-	brak zasilania	---
2.	Pomieszczenie sita skratkowego, Ob.-12			
1	Sito skratkowe SI-6.01	1	Praca/Awaria	Do sterownika
2	Praso-płuczka skratek PKH-6.01	1	Praca/Awaria	Do sterownika
3	Piaskownik poziomy SP-6.01	1	Praca/Awaria	Do sterownika
	Szafka elektryczno sterownicza RT-06	-	brak zasilania	---
3.	Zbiornik uśredniający ścieków, Ob.-A			
1	Strumienica napowietrzająca ST-3.01	1	Praca/Awaria	Do sterownika
2	Pompa zatapialna ścieków PS-3.01÷PS-3.02	2	Praca/Awaria	Do sterownika
3	Sonda radarowa poziomu SRA-3.01	1	4-20 mA	Do sterownika
4	Czujnik poziomu PL-3.01÷PL-3.04	4	Praca/Awaria	Do sterownika
	Szafka elektryczno sterownicza RT-03	-	brak zasilania	---
4.	Istniejące reaktory biologiczne, Ob.-2			
1	Sonda pomiarowa tlenu SO-01÷SO-02	2	4-20 mA	Do sterownika
2	Mieszadło zatapialne MI-01÷MI-02	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Sonda radarowa poziomu SRA-01÷SRA-02	2	4-20 mA	Do sterownika
4	Czujnik poziomu PL-1.01÷PL-2.04	4	Praca/Awaria	Do sterownika
5	Dekanter pływający DE-01÷DE-02	2	---	---
6	Pompa zatapialna osadu nadm. PS-01÷PS-02	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
5.	Istniejąca komora zasuw, Ob.-11			
1	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1	4-20 mA	Modbus
2	Zasuwa nożowa z napędem ZA-01÷ZA-02	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6.	Istniejąca stacja dmuchaw, Ob.-1			
1	Kłapa elektryczna (reaktor SBR) KL-01÷KL-02	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Zawór z napędem (zb. osadu) KL-10.01÷KL-10.02	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Zawór z napędem (kondensat) ZM-01÷ZM-02	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
4	Dmuchała typu Root's DM-01÷DM-02	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria

5	Dmuchawa typu Root's DM-03	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6	Wentylator wyciągowy VE-01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
7	Czujnik temperatury CT-01	1	4-20 mA	Do sterownika
8	Aparaty elektryczne, podzespoły	1	---	---
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-01</u>	-	brak zasilania	---
7.	Komora zagęszczania i stabilizacji, Ob.-3 i Ob.-4			
1	Dekanter teleskopowy DE-10.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Sonda radarowa poziomu SRA-10.01	1	4-20 mA	Do sterownika
3	Czujnik poziomu PL-10.01÷PL-10.03	3	Praca/Awaria	Do sterownika
4	Czujnik poziomu PL-10.04÷PL-10.63	3	Praca/Awaria	Do sterownika
5	Pompa osadu zagęszczanego PS-10.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6	Aparaty elektryczne, podzespoły	1	---	---
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-10</u>	-	brak zasilania	---
8.	Gospodarka osadowa, Ob.-13			
1	Prasa śrubowo-talerzowa PST-13.01	2	Praca/Awaria zbiorczy sygnał	Praca/Awaria zbiorczy sygnał
		1		
2	Pompa śrubowa osadu PD-13.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Stacja przygotowania flokulantu SF-13.01	1	---	---
4	Pompa flokulantu PD-13.02	1	Praca/Awaria zbiorczy sygnał	Praca/Awaria zbiorczy sygnał
5	Kondycjonowanie osadu KD-13.01 z pompą PD-13.03	1		
6	Przenośnik śrubowy osadu SL-13.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
7	Mini-zestaw do wapnowania osadu ZW-13.01	1	Praca/Awaria zbiorczy sygnał	Praca/Awaria zbiorczy sygnał
8	Przenośnik śrubowy wapna SL-13.02	1		
9	Aparaty elektryczne, podzespoły	1	---	---
-	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-13</u>	-	brak zasilania	---

12. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Proponowana oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o zaprojektowaną technologię, działać będzie automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktora wymaga się jedynie czasowego zatrudnienia odpowiednio przeszkolonego pracownika. Jednak ze względu na przyjmowanie ścieków dowożonych, odwadnianie osadu, oraz nadzór nad całością oczyszczalni ścieków oraz wymagań BHP przewiduje się zatrudnienie dwóch odpowiednio przeszkolonych pracowników na jednej zmianie. Jeden pracownik do nadzoru nad eksploatacją oczyszczalni, dwóch będzie potrzebnych tylko w czasie awarii ew. serwisu. Do obowiązków obsługi należeć będzie:

- Kontrola procesu oczyszczania
- Wymiana kontenera na skratki i piasek
- Kontrola procesu odwadniania osadu
- Przygotowanie flokulantu przez rozpoczęciem procesu odwadniania
- Kontrola przyjmowania ścieków dowożonych
- Konserwacja i wykonanie serwisu zamontowanych urządzeń technologicznych i wyposażenia
- Utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku

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.

- Ciężar skratek $M = \text{ok. } 10 \text{ t/rok}$

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.

- Ciężar piasku $M = \text{ok. } 10 \text{ t/rok}$

13.3. OSAD NADMIERNY TLENOWO STABILIZOWANY – KOD 19 08 05

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny (po zagęszczeniu i dodatkowej stabilizacji tlenowej) będzie poddawany odwodnieniu w stacji mechanicznego odwadniania. Odwodniony osad może być przekazywany uprawnionym podmiotom do dalszego zagospodarowania.

- Objętość osadu odwodnionego $V = \text{ok. } 180 \text{ m}^3/\text{rok}$
- Odwodnienie osadu $\alpha = \text{ok. } 16 \%$

13.4. OSAD NADMIERNY WAPNOWANY

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny po odwodnieniu będzie poddawany higienizacji poprzez dozowanie wapna. Wapnowany osad przekazywany będzie uprawnionym podmiotom do dalszego zagospodarowania.

- Ciężar osadu odwodnionego $M = \text{ok. } 255 \text{ t/rok}$
- Odwodnienie osadu $\alpha = \text{ok. } 17 \%$

Osady ściekowe mogą być również zastosowane w rolnictwie, do rekultywacji terenów po uprzednim wykonaniu badań gruntów, na których mają być stosowane oraz badań osadów ściekowych. Sposób ostatecznego zagospodarowania osadu zostanie określony po przeprowadzeniu badań bakteriologicznych, parazytologicznych oraz stwierdzeniu zawartości stężenia metali ciężkich. Osad po przebadaniu będzie można zagospodarować:

- Do rekultywacji gruntów na potrzeby rolnicze i nierolnicze
- Do roślinnego utrwalania powierzchni gruntów
- Do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu

14. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki socjalno-bytowe o $\text{pH} = 6,8 - 7,8$. W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki stanowić będą złożone środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Z tego powodu projektuje się wykonanie wszystkich instalacji technologicznych z materiałów sztucznych tj. z PE, PVC, żywica poliestrowa lub stal nierdzewna. 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 WYBUCHEM OBIEKTU - WYMAGANIA OCHRONY

P.POŻ.

Ścieki bytowe 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 powstawania 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 gromadzeniu 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 napelniać 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 mało podatne na zagniwanie i wydzielanie gazów stwarzających zagrożenie wybuchem.
- d. Budynki techniczne wyposażone są w wentylację mechaniczną zapewniającą wystarczającą ilość wymian powietrza dla utrzymania niskich stężeń gazów wybuchowych w warunkach pracy. Jako podstawowa będzie działała wentylacja kierująca powietrze do dezodoryzacji. 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)

oznaczał będzie włączenie sygnalizacji awaryjnej i kontynuowana będzie praca wentylatora nawiewnego i wywiewnego oraz nastąpi uruchomienie wentylacji awaryjnej (zwiększenie wydajności wentylatorów).

- e. Na etapie poprzedzającym rozruch obiektu określone zostaną szczegółowe warunki pracy obiektu możliwe do wystąpienia warunki zewnętrzne i zagrożenia.
- f. Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest poza jednostką osadniczą – na terenie oczyszczalni zaprojektowano hydrant ppoż. Woda doprowadzana jest do oczyszczalni przyłączem wodociągowym.
- g. Teren oczyszczalni jest bez zwartej zabudowy, przewiewny.
- h. 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. STREFA UCIAŹLIWOŚCI OBIEKTU

Projektowana oczyszczalnia przyjmować będzie typowe ścieki bytowo – gospodarcze. Charakter i specyfika zastosowanych procesów technologicznych tj. tlenowo stabilizowany osad czynny 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 (wytlumienie hałasu)
- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego tlenową stabilizację osadu (zmniejszona emisja zapachów)
- Kierowanie odcieków i przelewów do ponownego oczyszczania (ciecz nadosadowa, odcieki z prasy i in.)
- Rodzaj przyjętego napowietrzania, napowietrzanie wgłębne (wyeliminowanie aerozoli i zapachów)
- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego częściowe usuwanie związków biogenych
- Zautomatyzowanie procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków
- Wywóz odwodnionych i przepłukanych skratek, przepłukanego piasku oraz stabilizowanego i wapnowanego osadu nadmiernego 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 - piaskownik) 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, drobnopęcherzykowe) oraz stabilizacja osadów, 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 zagrażała 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 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.

17. 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.

UWAGA: Wszystkie rurociągi stalowe na obiekcie wykonać ze stali nierdzewnej gat. AISI 304 o grubości ścianki 2 mm.

18. CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA

W tabeli poniżej przedstawiono listę podstawowych urządzeń i wyposażenia technologicznego oczyszczalni ścieków.

Lp.	Charakterystyka techniczna urządzeń i wyposażenia Wybrane parametry techniczne	Jedn.
1	2	3
1.	ISTNIEJĄCA KOMORA POMPOWNI LOKALNEJ, Ob.-8	1 kpl.
1.	Pompa zatapialna ścieków surowych PS-5.01+PS-5.02 , $Q_h = 21,8 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 5,8 \text{ m}$, $P_1 = 1,24 \text{ kW}$, $P_2 = 0,81 \text{ kW}$, Wirnik o swobodnym przepływie DN80, $n = 1.463 \text{ min}^{-1}$ - Współpraca z falownikiem	2 Kpl.
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, prowadnica - komplet - Zawór zwrotny ZZ-5.01+ZZ-5.02 / 2 szt. - Zasuwa nożowa ZN-5.01+ZN-5.02 / 2 szt. - Wyłącznik pływakowy PL-5.01+PL-5.04 / 4 szt.	2 Kpl.
3.	Wyłącznik pływakowy PL-5.01+PL-5.04 / 4 szt. - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
4.	Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01 , udźwig $m = 100 \text{ kg}$, wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.
5.	Strumienica napowietrzająca ST-5.01 , $Q_h = \text{ok. } 50 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_p = \text{ok. } 50 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 2 \text{ m}$, Wirnik o swobodnym przepływie / DN100, $P_1 = 1,6 \text{ kW}$, $P_2 = 1,3 \text{ kW}$ - Zestaw montażowy i instalacyjny do ST-01	1 Kpl.
6.	Kielich do podnośnika ręcznego do wyciągania strumienicy	1 Kpl.
7.	Adsorber kanałowy FI-5.01+FI-5.02 , Wypełnienie - węgiel aktywny, Ø110, Materiał - stal 1.4301 / TWS	2 Kpl.
8.	Rozdzielnica serwisowa RS-5.01 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.
9.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-05 dla urządzeń technologicznych układu wraz ze sterowaniem - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
2.	POMIESZCZENIE SITO-PIASKOWNIKA, Ob.-12	1 kpl.
1.	Zestaw przepływomierza PM-6.01 , Czujnik przepływu $Q_h = 5 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$, DN100 Przetwornik pomiarowy $U = 230 \text{ V}$, wyjście MODBUS - Zestaw montażowy i instalacyjny do PM-01 - komplet	1 Kpl.
2.	Sito bębnowe gęste SI-6.01 , $Q_m = 25 \text{ m}^3/\text{h}$, $e = 3 \text{ mm}$, $P_1 = 0,37 \text{ kW}$, $P_2 = 0,25 \text{ kW}$, Wykonanie - Stal 1.4301	1 Kpl.
3.	Praso - płuczka skratek PKH-6.01 , $Q_m = 0,2 \text{ m}^3/\text{h}$, $P_1 = 1,5 \text{ kW}$, $P_2 = 1,1 \text{ kW}$, Wykonanie - Stal 1.4301 - Układ płukania skratek ZM-6.01 / 1 kpl.	1 Kpl.
4.	Piaskownik poziomy SP-6.01 , $Q_m = 25 \text{ m}^3/\text{h}$, $P_1 = 0,55 \text{ kW}$, $P_2 = 0,30 \text{ kW}$, Wykonanie - Stal 1.4301, Śruba przenośnika piasku - stal konstrukcyjna	1 Kpl.
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do w/w urządzeń, rurociąg tłoczny DN100, $L = 10 \text{ m}$, armatura, instalacja technologiczna, Wykonanie - Stal 1.4301 - komplet	1 Kpl.

6.	Pojemnik na skratki oraz piasek, mobilny, V = ok. 100 dm ³ , Materiał stal ocynkowana lub zabezpieczona farbą przed korozją lub tworzywo sztuczne	2 Kpl.
7.	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.
3.	ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW, Ob.-A	1 kpl.
1.	Strumienica napowietrzająca ST-3.01 , Q _h = ok. 100 m ³ /h, Q _p = ok. 80 m ³ /h, H = 2 m, Wirnik o swobodnym przepływie / DN100, P ₁ = 3,0 kW, P ₂ = 2,5 kW - Zestaw montażowy i instalacyjny do ST-01	1 Kpl.
2.	Kielich do podnośnika ręcznego do wyciągania strumienicy	1 Kpl.
3.	Pompa zatapialna ścieków surowych PS-3.01+PS-3.02 , Q _h = 52,5 m ³ /h, H = 5,8 m, P ₁ = 2,1 kW, P ₂ = 1,7 kW, Wirnik o swobodnym przepływie DN80, o = 1.453 min ⁻¹	2 Kpl.
4.	Pompa zatapialna ścieków surowych Zapas magazynowy , Q _h = 52,5 m ³ /h, H = 5,8 m, P ₁ = 2,1 kW, P ₂ = 1,7 kW, Wirnik o swobodnym przepływie DN80, o = 1.453 min ⁻¹	2 Kpl.
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, prowadnica - komplet	2 Kpl.
6.	Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01 , udźwign m = 100 kg, wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.
7.	Rozdzielnica serwisowa urządzeń RS-3.01 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.
8.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-3.01 , zakres pomiarowy H = 0 - 6 m, zasilanie 230 V - Wyłącznik pływakowy PL-3.01+PL-3.04 /4 szt. - Zestaw montażowy i instalacyjny do SRA-01 - komplet	1 Kpl.
9.	Adsorber kanałowy FI-3.03+FI-3.04 , Wypełnienie - węgiel aktywny, Ø110, Materiał - stal 1.4301 / TWS	2 Kpl.
10.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-03 dla urządzeń technologicznych układu wraz ze sterowaniem - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-03 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
4.	ISTNIEJĄCE REAKTORY SBR, Ob.-2.1 oraz Ob.-2.2	2 kpl.
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-1.01+UD-2.01 , Q _p = 300 m ³ /h, p = 1 bar, L = ok. 12 m, materiał - Ø114,3/AISI 304, p = 1 bar - Zasilanie dyfuzorów, L = ok. 40 m, materiał - Ø32/PEHD, p = 1 bar - Zawory odcinające ZR-1.01+ZR-2.07 DN25/A2, I = 7 szt., Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
2.	Układ dyfuzorów DP-1.01 + DP-2.07 , L = 4,0 m, c = 23 kgO ₂ /m ³ m, H = 4,7 cm, Q _{max} = 14 m ³ /hxm, Materiał PUR - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	7 Kpl.
3.	Zestaw do pomiaru tlenu SO-01+SO-02 , czujka tlenu Z = 0 - 10 ppm, przetwornik pomiarowy wyjście analogowe U = 230 V - Układ mocowania sondy tlenowej dla reaktora, zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01 - komplet	1 Kpl.
4.	Zatapialne mieszadło średnio obrotowe MI-01+MI-02 , Ø = 380 mm, o = 698 min ⁻¹ , P ₁ / P ₂ = 2,2 / 1,5 kW, - Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01, Prowadnica mieszadła L = ok. 6 m, A = 60 × 60 mm, Uchwyt kabla, Ustawienie kierunku mieszadła, Wykonanie stal A2	1 Kpl.
5.	Rozdzielnica serwisowa RS-01+RS-02 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.
6.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-1.01+SRA-2.01 , zakres pomiarowy H = 0 - 6 m, zasilanie 230 V - Wyłącznik pływakowy PL-1.01+PL-2.03 /3 szt. Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
7.	Dekanter pływający DE-1.01+DE-2.01-1.02 , Ø900, P ₁ = 0,25 kW, P ₂ = 0,1 kW - Zestaw montażowy i instalacyjny, prowadnica - komplet	1 Kpl.
8.	Pompa zatapialna osadu nadmiernego PS-01+PS-02 , Q _h = 23,4 m ³ /h, H = 2,3 m, P ₁ = 1,46 kW, P ₂ = 0,54 kW, Wirnik o swobodnym przepływie DN65, o = 1.450 min ⁻¹	1 Kpl.
9.	Rozdzielnica serwisowa RS-1.01+RS-2.01 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.
5.	ISTNIEJĄCA KOMORA ZASUW, Ob.-11	1 kpl.
1.	Zestaw przepływomierza PM-01 , Czujnik przepływu Q _h = 20 - 100 m ³ /h, DN150 Przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście MODBUS - Zestaw montażowy i instalacyjny do PM-01 - komplet	1 Kpl.
2.	Awaryjny spust reaktorów z zasuwa nożową ręczną DN80, ZN-01+ZN-02 - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	2 Kpl.
6.	POMIESZCZENIE STACJI DMUCHAW, Ob.-1	1 kpl.
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-01 , Q _p = 2×250 m ³ /h, p = 1 bar, DN100, Materiał AISI304 - Zawór z napędem elektrycznym (KO), ZM-01+ZM-02 , DN25, P ₁ = 0,1 kW / 1 szt. - Kłapa z napędem elektrycznym (KN), KL-01+KL-02 , DN100, P ₁ = 0,25 kW / 2 szt. - Zawór z napędem elektrycznym (ZO), KL-10.01+KL-10.02 , DN25, P ₁ = 0,1 kW / 1 szt. Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
2.	Dmuchawa typu Root's w obudowie dźwiękochłonnej DM-01+DM-02, DM-03 , Q _p = 100 - 250 m ³ /h, p = 0,7 bar, P ₁ = 11,0 kW, P ₂ = 7,1 kW - Układ filtracji powietrza zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	3 Kpl.

	- Współpraca urządzenia z falownikiem Zestaw montażowy i instalacyjny do DM-01 - komplet	
3.	Wentylator ścienny VE-01 , Ø315, Vp = 2.500 m³/h przy p = 100 Pa, P ₁ = 0,37 kW Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
4.	Czujnik temperatury CT-01 , T = 0 ... 50 C - Zestaw montażowy i instalacyjny	1 Kpl.
5.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-01 dla urządzeń technologicznych wraz ze sterownikiem przemysłowym oraz systemem sterowania - wyprowadzenie sygnałów do systemu monitoringu i wizualizacji - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego dla szafki RT-01 w obiektach reaktor - stacja dmuchaw (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
7.	KOMORA ZAGĘSZCZANIA OSADU, Ob.-3	1 kpl.
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-10.01 , Qp = 50 m³/h, p = 1 bar, L = ok. 12 m, materiał - ISO DN50/ AISI 304, p = 1 bar - Zasilanie dyfuzorów, L = ok. 10 m, materiał - Ø32/PEHD, p = 1 bar - Zawory odcinające ZR-10.01+ZR-10.03 DN25/A2, l = 3 szt., Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
2.	Układ dyfuzorów DP-10.01 + DP-10.03 , L = 2,0 m, c = 23 kgO ₂ /m³m, H = 4,7 cm, Q _{max} = 14 m³/hxm, Materiał PUR - Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01 + DP-02 - komplet	3 Kpl.
3.	Pompa zatapialna osadu zagęszczonego PS-10.01 , Qh = 23,4 m³/h, H = 2,3 m, P ₁ = 1,23 kW, P ₂ = 0,4 kW, Wirnik otwarty DN65, o = 1.450 min ⁻¹ - Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi - komplet	1 Kpl.
4.	Dekanter teleskopowy DE-10.01 , Qh = 10 m³/h, P ₁ = 0,25 kW, DN100/Stal 1.4301 - Zestaw montażowy i instalacyjny do DE-01 - komplet	1 Kpl.
5.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-10.01 , zakres pomiarowy H = 0 - 6 m, zasilanie 230 V - Wylłącznik pływakowy PL-10.01+PL-10.03 / 3 szt. - Zestaw montażowy i instalacyjny do SRA-01 - komplet	1 Kpl.
6.	Rozdzielnica serwisowa RS-10.01 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.
7.	Adsorber kanałowy FI-10.01+FI-10.02 , Wypełnienie - węgiel aktywny, Ø110, Materiał - stal 1.4301 / TWS	2 Kpl.
8.	KOMORA STABILIZACJI TLENOWEJ, Ob.-4	1 kpl.
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-10.02 , Qp = 50 m³/h, p = 1 bar, L = ok. 12 m, materiał - Ø40/AISI 304, p = 1 bar - Zasilanie dyfuzorów, L = ok. 10 m, materiał - Ø32/PEHD, p = 1 bar - Zawory odcinające ZR-10.04+ZR-10.06 DN25/A2, l = 3 szt., Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
2.	Układ dyfuzorów DP-10.04 + DP-10.06 , L = 2,0 m, c = 23 kgO ₂ /m³m, H = 4,7 cm, Q _{max} = 14 m³/hxm, Materiał PUR - Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-03 + DP-04 - komplet	3 Kpl.
3.	Układ odprowadzenia wód nadosadowych i odbioru osadu do odwadniania ZO-10.01 , Qh = 10 m³/h, DN100/Stal 1.4301 - Wylłącznik pływakowy PL-10.04+PL-10.06 Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
4.	Adsorber kanałowy FI-10.03+FI-10.04 , Wypełnienie - węgiel aktywny, Ø110, Materiał - stal 1.4301 / TWS	2 Kpl.
9.	STACJA ODWADNIANIA I WAPNOWANIA OSADU, Ob.-13	1 kpl.
1.	Prasa śrubowo - talerzowa PST-13.01 wraz z flokulatorem dynamicznym Qh = do 3 m³/h, Mh = 30 kg _{sm} /h, i = 2 szt., Ø150 mm, P ₁ = ok. 1,8 kW, Wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.
2.	Układ hydrauliczny podawania nadawy z pompa osadu PD-13.01 , Qh = 2,0 - 5,0 m³/h, P ₁ = 1,5 KW, P ₂ = 1,1 KW - Płynna regulacja wydajności pompy wariatorem	1 Kpl.
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PST-13.1 – komplet - Materiał – rurociąg ssawny DN80/DN65, L ~ 5 m, rurociąg tłoczny DN65, L ~ 5 m, redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty / PVC klejone / 1 kpl. - Zawór ręczny ZN-13.01 , DN65 / 1 szt.	1 Kpl.
4.	Automatyczna stacja przygotowania flokulantu z emulsji SF-13.01 , Ilość komór 1 szt. - Mieszadło szybkoobrotowe 1 szt., P ₁ = 0,37 kW, P ₂ = 0,2 kW Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
5.	Układ hydrauliczny podawania flokulantu z pompa PD-13.02 , Qh = 0,2 - 0,6 m³/h, P ₁ = 0,37 KW, P ₂ = 0,25 kW - Płynna regulacja wydajności pompy za pomocą wariatora	1 Kpl.
6.	Układ kondycjonowania osadu KD-13.01 , Wydajność Qh = 6,0 m³/h, V = 60 dm³, P ₁ = 0,25 KW, P ₂ = 0,20 kW, Wykonanie stal nierdzewna - Pompka dozująca koagulant PD-13.03 , Qm = 2 – 22 l/h, pmax = 12 bar, P ₁ = 0,18 KW, P ₂ = 0,15 KW Zestaw montażowy i instalacyjny do KD-01, rurociągi i instalację - komplet - Materiał – rurociąg tłoczny DN20, L ~ 10 m, redukcje, kolana, uchwyty, PVC / Stal 1.4301 / 1 kpl. - Zbiornik magazynowy koagulantu, V = 1 m³, Materiał PE lub TWS / 1 szt.	1 Kpl.
7.	Przenośnik śrubowy osadu SL-13.01 , Ø200, l = 6,0 m, P ₁ = 1,5 kW, P ₂ = 1,1 kW, Wykonanie - obudowa /Stal nierdzewna, Śruba /Stal konstrukcyjna Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01 - komplet	1 Kpl.

8.	Mini - zestaw do wapnowania osadu ZW-13.01 , V = 0,3 m ³ , Moc zainstalowana P ₁ = 0,1 kW, P ₂ = 0,1 kW, Wykonanie Stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie Wypożyczenie: - filtr tkaninowy - pomost z barierką - elektrowibrator Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
9.	Dozownik śrubowy wapna SL-13.02 , m = 12 - 70 kg/h, P ₁ = 0,37 kW, P ₂ = 0,2 kW, L = ok. 2,0 m, Wykonanie - obudowa /Stal nierdzewna, Śruba /Stal konstrukcyjna Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
10.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-13 dla urządzeń technologicznych gospodarki osadowej oraz systemem sterowania - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
10.	POMIESZCZENIE PRZYCZEPY - Ob.-B	1 kpl.
1.	Urządzenie do przewożenia osadu - przyczepa jedno-osiowa Ładowność 3,0 T Wymiary skrzyni 3320x21720x500, Pojemność 3 m ³ , Skrzynia blacha 3 mm, Zabezpieczenie przed wyciekami z tyłu H = 10 cm Kolor skrzyni RAL 7016 (grafit), Rama RAL 3020 (czerwony) Wyładowanie do tyłu, Drabinka Podwyższone burty do wysokości h = 750 mm, brak nadstawki Dokumentacja techniczna, homologacja	1 Kpl.

19. SPIS RYSUNKÓW

	Nazwa rysunku	Skala	Symbol
1.	Plan zagospodarowania terenu	1:500	ZG 01
2.	Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków	---	SCH-01
3.	Ob.01 Budynek techniczno-socjalny rzut i przekroje	1:50	TE-01-01
4.	Ob.02 Reaktory SBR (Rzuty)	1:50	TE-02-01
5.	Ob.02 Reaktory SBR (Przekroje)	1:50	TE-02-02
6.	Ob.03 Komora zagęszczania rzuty	1:50	TE-03_01
7.	Ob.03 Komora zagęszczania przekroje	1:50	TE-03_02
8.	Ob.04 Komora stabilizacji osadu rzuty	1:50	TE-04-01
9.	Ob.04 Komora stabilizacji osadu przekroje	1:50	TE-04-02
10.	Ob.08b Pompownia ścieków rzut i przekroje	1:50	TE-08b
11.	Ob.12 Pom. sita skratkowego rzut i przekroje	1:50	TE-12
12.	Ob.13 i ob.B Pom. odwadniania wraz z pom. przyczepy na osad rzut i przekroje	1:50	TE-13
13.	Ob. A Zbiornik uśredniający ścieków rzut i przekroje	1:50	TE-A

20. UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIA

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O SPORZĄDZENIU PROJEKTU

Działając zgodnie z treścią art.20 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 - Prawo Budowlane (Jednolity Tekst Dz. U. z 2024r , Poz.725,834 z późniejszymi zmianami), jako projektant oświadczam niniejszym, iż projekt techniczny w branży technologicznej poniższego zadania inwestycyjnego

Inwestor	Adres inwestycji	Nazwa inwestycji
Gmina Grodziczno Grodziczno 17A 13-324 Grodziczno	Numer działki: 146 Obręb: Nowe Grodziczno 281203_2.0010.146 gm. Grodziczno, pow. nowomiejski, woj. Warmińsko – mazurskie	Budowa oczyszczalni ścieków wraz z budową kanalizacji sanitarnej w Gminie Grodziczno – I etap

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego

Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
mgr inż. Piotr Strzeszewski	MAZ 0033/PWBS/19 Do projektowania bez ograniczeń w specjalności Instalacyjnej branża sanitarna	
mgr inż. Mirosława Kobylińska	278/LB/99 Do projektowania bez ograniczeń w specjalności Instalacyjnej branża sanitarna	

Załączono:

1. Uprawnienia budowlane
2. Zaświadczenie z Izby Inżynierów Budownictwa



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt MAZ/7131-7132/ 629/19 /S

Warszawa, dnia 25 czerwca 2019 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2018 r., poz. 1202), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Piotr Strzeszewski
ur. dnia 1 maja 1982 roku w Warszawie
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0033/PWBS/19
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r. poz. 2096 t. j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-6G6-SCN-8C8 *

Pan PIOTR STRZESZEWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0670/19
adres zamieszkania ul. MIĘDZYNARODOWA 64 / 43, 03-922 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-02-25 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Lublin, dnia 16 grudnia 1999 r.

Znak: ABU.OU.7342/135/99

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt. 1 ust. 2 i 4, art. 14 ust. 1 pkt. 4, ust. 3 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późn. zmianami/ oraz § 3 ust. 1 i § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przeszłości i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1995 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r. z późn. zmianami/, w związku z art. 104 § 1 i 2 KPA /tekst jednolity w Dz. U. Nr 9 z 1980 r., poz. 26 z późn. zmianami/ - po rozpatrzeniu wniosku Pani Mirosławy Ireny Kobylińskiej z dnia 15 kwietnia 1999 r. wobec złożenia egzaminu z wynikiem pozytywnym.

Nadaje

Pani Mirosławie Irenie KOBYLINSKIEJ
magistrowi inżynierowi inżynierii środowiska
ur. dnia 05 października 1960 r. w Olsztynie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. 278/Lb/99

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:
wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i
gazowych

Uzasadnienie

Przeprowadzone postępowanie administracyjne wykazało, że Pani Mirosława Irena Kobylińska:

1. Spełniła warunki w zakresie przygotowania zawodowego i wykazała praktykę niezbędną do uzyskania uprawnień budowlanych;
2. Złożyła egzamin z wynikiem pozytywnym.

Wobec powyższego, decyzją niniejszą postanowiono jak na wstępie.

Od decyzji niniejszej służy wniesienie odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, za pośrednictwem Wojewody Lubelskiego w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji

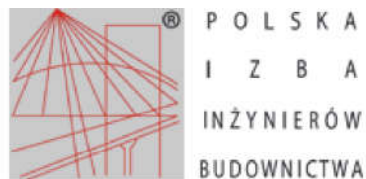
Otrzymują:

1. Pani Mirosława Irena Kobylińska
ul. Drzewieckiego 26
21-500 Biała Podlaska
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. aa



Zup. Wojewody Lubelskiego

mgr inż. arch. Andrzej Oleś
Dyrektor
Wydziału Architektury Budownictwa i Urbanistyki



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-LLM-A8R-PLF *

Pani Mirosława Kobylińska o numerze ewidencyjnym LUB/IS/2960/01
adres zamieszkania Drzewieckiego 26, 21-500 Biała Podlaska
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-20 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.