

NAZWA ZADANIA:

Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Pomarzanach Fabrycznych

NAZWA OPRACOWANIA:

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

Część opisowa - Szczegółowa

CZEŚĆ

2.3

INWESTOR:

Gmina i Miasto Kłodawa

ul. Dąbska 17

62-650 Kłodawa



ADRES INWESTYCJI:

Działki nr: 37/1, 38/1, 39/1, 40, 41/1 42/5
obręb Pomorzany Fabryczne
gmina Kłodawa, pow. kolski, woj. wielkopolskie

SPIS ZAWARTOŚCI:

1. STRONA TYTUŁOWA
2. CZEŚĆ OPISOWA
 - 2.1. Ogólna
 - 2.2. WWIOR
 - 2.3. Szczegółowa
3. CZEŚĆ INFORMACYJNA

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

KAT. XXX

SYMBOL:

KP 008_21_05

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował:	Dr inż. Ludovit Žarnovsky	ACE SR UE nr 104	
	Tomasz Oniszk	---	

UWAGA:

Sposób rozwiązywania mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków został udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora.
Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)

DATA:

01.2022

SPIS TREŚCI

1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	5
2. DOCELOWY BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW.....	6
2.1. BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW	6
2.2. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	7
2.2.1. Stężenie zanieczyszczeń.....	7
2.2.2. Ładunek zanieczyszczeń.....	7
2.3. WYMAGANA JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	7
3. WIELKOŚĆ PROJEKTOWANEGO OBIEKTU.....	9
4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE.....	9
4.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW	9
4.2. USUWANIE PIASKU	9
4.3. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO.....	9
4.4. CHEMICZNE STRĄCANIE FOSFORU - AWARYJNE.....	10
4.5. PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO.....	10
5. PODZIAŁ INWESTYCJI NA ETAPY	10
5.1. PODSTAWOWE ELEMENTY OCZYSZCZANI ŚCIEKÓW REALIZOWANE W I. ETAPIE	10
5.2. PODSTAWOWE ELEMENTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW REALIZOWANE W II. ETAPIE	12
6. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA.....	12
6.1. STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5	13
6.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5.3	14
6.3. WSTĘPNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW, OB.-1	15
6.4. KANAŁ TECHNOLOGICZNY, OB.-2	16
6.5. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW, OB.-3	16
6.6. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW, OB.-6	18
6.6.1. Sito-piaskownik poziomy.....	18
6.6.2. Praso-pluczka skratek.....	19
6.6.3. Separator – pluczka piasku.....	19
6.6.4. Pomieszczenie kontenerów na odpady.....	20
6.7. BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW, OB.-8.....	20
6.7.1. Komora selektora beztlenowego / defosfatacji, KSE	21
6.7.2. Komora nityfikacji/denitryfikacji, KND-01, KND-02.....	21
6.7.3. Komora regeneracji / augmentacji, KRA.....	22
6.7.4. Osadnik wtórny, OW-01, OW-02	23
6.8. POMIESZCZENIE TECHNICZNE, OB.-8.1	24
6.8.1. Stacja dmuchaw	24
6.8.2. Stacja dmuchaw dla komory regeneracji osadu	25
6.8.3. Stacja pomp cyrkulacyjnych	25
6.8.4. Pompa osadu nadmiernego.....	26
6.9. CHEMICZNE STRĄCANIE FOSFORU, OB.-7	26
6.9.1. Analizator do pomiaru fosforu.....	26
6.9.2. Stacja dozowania PIX.....	27
6.10. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-10.....	27
6.11. ZBIORNIK OSADU, OB.-11.....	27
6.12. GOSPODARKA OSADOWA, OB.-13.....	28
7. CZĘŚĆ OGÓLNOBUDOWLANA.....	28
7.1. STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5	28
7.1.1. Prace budowlane- kontener punktu zlewnego.....	28
7.1.2. Prace budowlane- taca najazdowa	28
7.1.3. Prace budowlane - zbiornik uśredniający.....	28
7.1.4. Wentylacja mechaniczna i grawitacyjna.....	29
7.2. KANAŁ TECHNOLOGICZNY, OB.-2 I BUDYNEK KRAT, OB.-1	29
7.2.1. Prace budowlane	29

7.3.	STACJA DOZOWANIA PIX, OB.-7	30
7.4.	PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW, OB.-3	30
7.5.	KOMORA ZASUW, OB.-4	30
7.6.	BUDYNEK MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW, OB.-6	31
7.6.1.	<i>Prace budowlane</i>	<i>31</i>
7.6.2.	<i>Wentylacja mechaniczna i grawitacyjna</i>	<i>31</i>
7.7.	REAKTOR BIOLOGICZNY, OB.-8	33
7.7.1.	<i>Wentylacja pomieszczenia technicznego, Ob.-8.1</i>	<i>34</i>
7.8.	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-10	35
7.9.	SIECI MIĘDZY OBIEKTOWE	35
8.	CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA	35
8.1.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE	35
8.1.1.	<i>Linie kablowe</i>	<i>35</i>
8.1.2.	<i>Oslony rurowe na kable i przewody sterujące i komunikacyjne</i>	<i>36</i>
8.1.3.	<i>Zewnętrzna ochrona odgromowa</i>	<i>36</i>
8.1.4.	<i>Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa</i>	<i>37</i>
8.1.5.	<i>Zagadnienia p. poż.</i>	<i>37</i>
8.1.6.	<i>Dodatkowa ochrona od porażeń</i>	<i>37</i>
8.2.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE	37
8.2.1.	<i>Rozdzielnica główna TA</i>	<i>37</i>
8.2.2.	<i>Połączenia wyrównawcze</i>	<i>37</i>
8.2.3.	<i>Zewnętrzna ochrona odgromowa</i>	<i>38</i>
8.2.4.	<i>Instalacje oświetlenia wewnętrznego</i>	<i>38</i>
8.2.5.	<i>Instalacja oświetlenia awaryjnego</i>	<i>38</i>
8.2.6.	<i>Instalacje siły</i>	<i>39</i>
8.2.7.	<i>Zagadnienia p. poż.</i>	<i>39</i>
8.2.8.	<i>Instalacje elektryczna ogrzewania</i>	<i>39</i>
8.2.9.	<i>Instalacja wentylacji pomieszczeń</i>	<i>39</i>
8.3.	ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII	39
8.4.	WYTYCZNE SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA	42
8.4.1.	<i>Punkt zlewny ścieków dowożonych</i>	<i>42</i>
8.4.2.	<i>Pompownia ścieków surowych</i>	<i>42</i>
8.4.3.	<i>Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków</i>	<i>42</i>
8.4.4.	<i>Biologiczne oczyszczanie ścieków</i>	<i>43</i>
8.4.5.	<i>Stacja dmuchaw</i>	<i>43</i>
8.4.6.	<i>Chemiczne strącanie nadmiaru fosforu</i>	<i>43</i>
8.5.	WYTYCZNE SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI	44
9.	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	46
10.	WYMOGI BHP I PPOŻ	46
10.1.	WYMAGANIA BHP	46
10.2.	ANALIZA ZAGROŻENIA WYBUCHEM OBIEKTU, WYMAGANIA OCHRONY P.POŻ.	47
11.	SPIS RYSUNKÓW	47

Sposób rozwiązania technologicznego oczyszczalni ścieków został udostępniony do użytku dla Inwestora wyłącznie dla niniejszego tematu.

*Powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione
Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)*

1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Miejska oczyszczalnia ścieków w Kłodawie zlokalizowana jest w Pomorzanach Fabrycznych na działce 37/1, 38/1, 39/1, 40, 41/1 42/5, obręb Pomorzany Fabryczne, gmina Kłodawa, będącej własnością gminy Kłodawa. Eksploatacja obiektu powierzona została Zakładowi Wodociągów i Kanalizacji w Kłodawie Sp. z o.o., ul. Bierzwieńska 134, 62-650 Kłodawa, które posiada pozwolenie wodno-prawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych Ø800 w km. 23÷800 rzeki Rgilewki, Decyzja znak: PO.ZUZ.3.421.375.2018.WM z dnia 21.12.2018 r. na następujących warunkach:

Ilość ścieków:

- $Q_{sr\ d} = 2.600\ m^3/h$,
- $Q_{sec} = 0,037\ m^3/s$,
- $Q_{max\ a} = 949.000m^3/rok$

Jakość ścieków:

- BZT₅ do 25 mgO₂/l
- ChZT do 125 mgO₂/l
- Zawiesina ogólna do 35 mg/l
- Azot ogólny do 15 mgN/l
- Fosfor ogólny do 2 mgN/l

Ścieki dopływają na teren oczyszczalni kolektorem grawitacyjnym i podawane są razem ze ściekami dowożonymi mechanicznemu podczyszczeniu

- Automatyczna krata rzadka
- Awaryjna krata rzadka
- Układ zastawek kierujących
- Przepompownia ścieków ze śrubami Archimedes'a
- Piaskownik poziomy

Następnie dopływają do biologicznego stopnia, które odbywa się w wielofunkcyjnym reaktorze biologicznym

- Stacja dmuchaw
- Reaktor biologiczny
- Osadnik wtórny – Ob.-C
- Przepompownia osadu zlokalizowana w budynku Ob.-13
- Komora pomiarowa

Gospodarka osadowa – osad nadmierny odprowadzany jest poprzez zbiornik osadu do układu odwadniania osadu

- Zbiornik osadu nadmiernego – Ob.-11
- Stacja mechanicznego odwadniania osadu wraz z wapnowaniem osadu zlokalizowana w budynku Ob.-13
- Stacja wapnowania osadu
- Tymczasowe składowisko osadu - Ob.-14

Obiekty towarzyszące

- Budynku wielofunkcyjny z częścią socjalno-techniczną – Ob.-16
- Budynku Techniczny – trafo – Ob.-17

– Pompownia lokalna - Ob.-D

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

W ramach modernizacji przewiduje się zmiany technologii oczyszczania ścieków. Proces technologiczny oparty będzie na metodzie osadu czynnego w układzie przepływu ciągłego. W ramach modernizacji oczyszczalni przewiduje się również wykorzystanie istniejących obiektów po modernizacji oraz budowę nowych.

2. DOCELOWY BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

2.1. BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW

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 rzeczywistej ilości ścieków produkowanej przez mieszkańca

Bilans opracowano przy następujących założeniach:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. Współczynnik produkcji ścieków dopływających przez mieszkańca | $q = 141 \text{ l/MR} \times d$ |
| 2. Współczynnik produkcji ścieków dowożonych przez mieszkańca | $q = 50 \text{ l/MR} \times d$ |
| 3. Współczynnik nierównomierności dobowej dla ścieków bytowych | $k_d = 1,3$ |
| 4. Współczynnik nierównomierności godzinowej | $k_h = 2,0$ |
| 5. Ilość wód infiltracyjnych w pogodzie mokrej | $i = 30 \%$ |
| 6. Ilość wód infiltracyjnych w pogodzie deszczowej i opadów | $i = 100 \%$ |
| 7. Współczynnik wzrostu dla mieszkańców | $p = 20 \%$ |

Bilans ilościowy ścieków od mieszkańców dopływających do oczyszczalni kształtuje się następująco:

Rodzaj ścieków	
$Q_{d\text{sr}}$ – średnia dobową ilość ścieków sanitarnych	$120 \% \times 6.500 \times 0,140 \text{ m}^3/\text{M} \times d$ $= 1.100 \text{ m}^3/d$
$Q_{d,\text{max}}$ – maksymalna dobową ilość ścieków sanitarnych	$1,3 \times 1.100 \text{ m}^3/d = 1.430 \text{ m}^3/d$
$Q_{h,\text{max}}$ – maksymalna godzinową ilość ścieków sanitarnych	$2,0 \times 1,3 \times 1.100 \text{ m}^3/d / 24 = 119 \text{ m}^3/h$
$Q_{d\text{ow.}}$ – ilość ścieków bytowych dowożonych	$2.000 \text{ M} \times 0,050 \text{ m}^3/\text{M} \times d = 100 \text{ m}^3/d$
$Q_{d\text{ow},h.}$ – godzinową ilość ścieków bytowych dowożonych	$1,2 \times 100 \text{ m}^3/d / 24 = 120 \text{ m}^3/h$
$Q_{\text{inf.}}$ – dobową ilość wód infiltracyjnych	$30 \% \times 1.100 \text{ m}^3/d = 330 \text{ m}^3/d$
$Q_{\text{inf},\text{max}}$ – maksymalna dobową ilość wód opadowych i infiltracyjnych	$100 \% \times 1.100 \text{ m}^3/d = 1.100 \text{ m}^3/d$
$Q_{\text{inf},h.}$ – godzinową ilość wód infiltracyjnych	$1.110 \text{ m}^3/d : 4 \text{ h} = \text{ok. } 280 \text{ m}^3/h$
Docelowa ilość ścieków do mieszkańców	
$Q_{d\text{sr}}$ – średnia dobową ilość ścieków	$1.100 + 100 + 330 = 1.530 \text{ m}^3/d$
$Q_{d\text{max}}$ – maksymalna dobową ilość ścieków	$1.430 + 120 + 350 = 1.900 \text{ m}^3/d$
$Q_{h\text{max}}$ – maksymalna godzinową ilość ścieków	$119 + 10 + 21 = 150 \text{ m}^3/h$
$Q_{d\text{max},\text{max}}$ – maksymalna dobową ilość ścieków w czasie opadów	$1.880 + 1.100 = 2.900 \text{ m}^3/d$
$Q_{h\text{max},\text{max}}$ – maksymalna godzinową ilość ścieków w czasie opadów	$150 + 300 = 450 \text{ m}^3/h$
$Q_{h,\text{biol}}$ – maksymalna godzinową wydajność biologicznego stopnia	$150 \text{ m}^3/h$

$Q_{h,mech}$ – maksymalna godzinowa wydajność wstępnego podczyszczania wód deszczowych	$450 - 150 = \text{ok. } 300 \text{ m}^3/\text{h}$
--	--

2.2. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

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

Wskaźnik	Ścieki dopływające	Ścieki dowożone
CHZT [g/MRxd]	0,120	0,150
BZT ₅ [g/MRxd]	0,060	0,060
Zawiesina ogólna [g/MRxd]	0,065	0,065
Azot ogólny [g/MRxd]	0,012	0,012
Fosfor ogólny [g/MRxd]	0,002	0,002

2.2.1. Stężenie zanieczyszczeń

Wskaźnik	Ścieki dopływające	Ścieki dowożone	Razem
$Q_{dśr}$ [m ³ /dobę]	1 430,0	100,0	1 530,0
CHZT [mg/dm ³]	654,6	3 000,0	807,8
BZT ₅ [mg/dm ³]	327,3	1 200,0	384,3
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	354,6	1 300,0	416,3
Azot ogólny [mg/dm ³]	65,5	240,0	76,9
Fosfor ogólny [mg/dm ³]	10,9	40,0	12,8

Uwaga:

- (1) W bilansie ścieków ujęto ilość wód infiltracyjnych i opadowych przedostających się do kanalizacji sanitarnej w wysokości ok. 30 % 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.)

2.2.2. Ładunek zanieczyszczeń

Wskaźnik	Ścieki dopływające	Ścieki dowożone	Razem
$Q_{dśr}$ [m ³ /dobę]	1 430,0	100,0	1 530,0
CHZT [kg/d]	936,0	300,0	1 236,0
BZT ₅ [kg/d]	468,0	120,0	588,0
Zawiesina ogólna [kg/d]	507,0	130,0	637,0
Azot ogólny [kg/d]	93,6	24,0	117,6
Fosfor ogólny [kg/d]	15,6	4,0	19,6

2.3. WYMAGANA JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

„RLM oczyszczalni – rozumie się przez to projektowe obciążenie oczyszczalni ścieków wyrażone równoważną liczbą mieszkańców RLM; a w przypadku braku projektowej wartości RLM, rozumie się przez to wartość ustaloną na podstawie projektowego maksymalnego ładunku pięciodobowego biochemicznego

zapotrzebowania na tlen (BZT₅), gdzie 1 RLM oczyszczalni równy jest ładunkowi BZT₅ w ilości 60 g tlenu na dobę;" (§ 2 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).

Projektowy maksymalny ładunek pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania na tlen (BZT₅)

$$L_{BZT\ 5} = Q_d * C_{BZT\ 5}, [kg/d]$$

Przy czym:

Q_d – natężenie przepływu ścieków 1.530 m³/d
 C_{BZT5} – stężenie zanieczyszczeń w ściekach doprowadzanych 0,384 kg/m³
 L_{max} – maks. ładunek zanieczyszczeń w ściekach 1.530,0 m³/d × 0,3843 kg/m³ = 588,0 kg/d

– **RLM korzystających z sieci kanalizacyjnej:**

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

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

Przy czym:

L_{BZT5} – projektowy dobowy ładunek BZT₅ dopływający do oczyszczalni 588,0 kg/d
 $l_{BZT\ 5}$ – ładunek jednostkowy BZT₅ powstający od 1 mieszkańca 60 g/MR×d
 RLM = 588 kg/dobę : 0,06 kg/M×d = 9.800 RLM

Wartości najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej Środowiska z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. poz. 1311) dla RLM zakresie 2.000 ÷ 9.999

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	807,8	84,5
S _{BZT₅}	gO ₂ /m ³	15	384,3	96,1
S _{ZO}	g/m ³	35	416,3	91,6
S _{Nog}	g/m ³	15	76,9	80,5
S _{Pog}	g/m ³	2	12,8	84,4

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

3. WIELKOŚĆ PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

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

- Średnia dobową ilość ścieków $Q_{dśr} = 2 \text{ ciąg} \times 765 \text{ m}^3/\text{d} = 1.530 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalna dobową ilość ścieków $Q_{dmax} = 2 \text{ ciąg} \times 950 \text{ m}^3/\text{d} = 1.900 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalna godzinowa wydajność biologicznego stopnia $Q_{hmax} = 2 \text{ ciąg} \times 75 \text{ m}^3/\text{h} = 150 \text{ m}^3/\text{h}$
- Maksymalna hydrauliczna wydajność obiektu – pora mokra $Q_{dmax,max} = 2.900 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalna godzinowa wydajność – pora mokra $Q_{hmax,max} = 3 \text{ szt.} \times 150 \text{ m}^3/\text{h} = 450 \text{ m}^3/\text{h}$

4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

4.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW

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

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

- Ilość skratek: $V = \text{ok. } 320 \text{ dm}^3/\text{dobę}$

4.2. USUWANIE PIASKU

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

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

- Ilość piasku: $V = \text{ok. } 140 \text{ dm}^3/\text{dobę}$

4.3. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Ze względu na powyższe obliczenia, do biologicznego oczyszczania ścieków dla stanu docelowego przewidziano do pracy dwa ciągi technologiczne o następujących parametrach technologicznych:

Parametr	Jednostka	Wartość
Ilość ciągów technologicznych	Szt.	2
Całkowita pojemność komór osadu czynnego - V_C	m^3	3.125
- Komora defosfatacji - V_{KP}	m^3	250
- Komora denitryfikacji / nitryfikacji - $V_{KD/KN1}$	m^3	2 szt. $\times 1.250 = 2.500 \text{ m}^3$
- Komora regeneracji - V_{KR}	m^3	375
- Stosunek pojemności denitryfikacji komory V_{KD}/V_C	%	40
- Wiek osadu w układzie technologicznym	dni	27

4.4. CHEMICZNE STRĄCANIE FOSFORU - AWARYJNE

Roztwór PIX-u - $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ jest używany w procesie usuwania fosforu w ściekach jako wspomaganie usuwania fosforu na drodze biologicznej tak, aby uzyskać stężenie fosforu ogólnego w ściekach oczyszczonych poniżej $2,0 \text{ mgP/dm}^3$.

Obliczenia zużycia PIX-u

- | | |
|---|---|
| • Awaryjne zużycie metalu | 8,0 $\text{kg}_{\text{Fe}}/\text{dobę}$ |
| • Dobowe zapotrzebowanie PIX | ok. $50 \text{ dm}^3/\text{dobę}$ |
| • Minimalna pojemność magazynowa PIX (90 dni) | ok. $4,5 \text{ m}^3$ |

4.5. PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO

Istniejące rozwiązanie technologiczne gospodarki osadowej umożliwi przeróbkę osadów nadmiernych w następujących ilościach:

Etap docelowy

- | | |
|---|---|
| • Średnia dobowa ilość osadu nadmiernego | $M_{\text{ON}} = 540 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d}$ |
| • Maksymalna dobowa ilość osadu nadmiernego | $M_{\text{ON}} = 600 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d}$ |
| • Uwodnienie osadu | $u = 99 \%$ |
| • Objętość osadu nadmiernego | $V = 60 \text{ m}^3/\text{d}$ |

5. PODZIAŁ INWESTYCJI NA ETAPY

Istniejąca oczyszczalnia ścieków modernizowana i rozbudowana będzie w 2 etapach.

- Etap I – Zaprojektuj i wybuduj obiekty opisane w pkt. 6.1
- Etap I – Zaprojektuj obiekty opisane w pkt. 6.2
- Etap II – Wybuduj obiekty opisane w pkt. 6.2

5.1. PODSTAWOWE ELEMENTY OCZYSZCZANI ŚCIEKÓW REALIZOWANE W I. ETAPIE

W I. etapie realizacji inwestycji należy zaprojektować oraz wybudować następujące obiekty technologiczne oczyszczalni ścieków:

1. Stacja odbioru ścieków dowożonych, Ob.-5 (projektowana)
 - Kontener punktu zlewnego, Ob.-5.1
 - Szybkozłącze do odbioru ścieków
 - Separator zanieczyszczeń stałych – sito spiralne
 - Pomiar przepływu ścieków dowożonych
 - Moduł rejestracyjny z wydrukiem danych
 - Taca najazdowa, Ob.-5.2
 - Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych, Ob.-5.3
 - Układ napowietrzania / mieszania
 - Układ podawania ścieków dowożonych
2. Budynek kraty, Ob.-1 (modernizacja)
 - Krata hakowa
 - Praso-płuczka skratek

- Zastawki kanałowe
- 3. Kanał technologiczny, Ob.-2 (przebudowa)
- 4. Pompownia główna, Ob.-3 (projektowana)
 - Stacja pomp zatapialnych
 - Pompa ścieków nadmiarowych
 - Mieszadło zatapialne
- 5. Budynek mechanicznego podczyszczania ścieków, Ob.-6 (projektowany)
 - Automatyczne sito skratkowe z piaskownikiem poziomym
 - Praso-płuczka skratek
 - Płuczka piasku
 - Pomieszczenie kontenerów na odpady
- 6. Reaktor biologiczny (2 ciągi technologiczne), Ob.-8 (projektowany)
 - Komora selektora beztlenowego / defosfatacji, KSE
 - Komora nityfikacji / denityfikacji, KND-01, KND-02
 - Komora regeneracji / augmentacji KRA
 - Osadnik wtórny radialny OW-01, OW-02
- 7. Pomieszczenie techniczne, Ob.-8.1 (projektowane)
 - Stacja dmuchaw
 - Dmuchawy z wyposażeniem
 - Układ dystrybucji powietrza
 - Stacja pomp cyrkulacyjnych
- 8. Stacja chemicznego strącania fosforu, (projektowana)
 - Zbiornik magazynowy PIX, Ob.-7
 - Układ pomp dozujących, Ob.-6
- 9. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych, Ob.-10 (projektowana)
 - Przepływomierz elektromagnetyczny
 - Komora poboru próbek
 - Analizator do pomiaru fosforanów
 - Istniejący wylot ścieków do odbiornika
- 10. Zbiornik osadu, Ob.-11 (istniejący bez zmian)
 - Układ odbioru osadu do odwodnienia
- 11. Stacja mechanicznego odwadniania osadu – Budynek gospodarki osadowej, Ob.-13 (istniejąca bez zmian)
 - Prasa taśmowa z zagęszczaczem
 - Pompa osadu zagęszczonego
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
 - Przenośnik śrubowy osadu
- 12. Stacja wapnowania osadu Ob.-13 (istniejąca bez zmian)
 - Mini – zestaw do wapnowania osadu
 - Przenośnik śrubowy wapna
- 13. Wiata na osad odnowiony, Ob.-14 (istniejąca bez zmian)

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

5.2. PODSTAWOWE ELEMENTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW REALIZOWANE W II. ETAPIE

W II. etapie realizacji inwestycji należy zaprojektować oraz wybudować następujące obiekty technologiczne oczyszczalni ścieków:

1. Zbiornik retencyjny wód nadmiarowych Ob.-8 (przebudowa zbiornika istniejącego reaktora)
 - Komora sedymentacji KS
 - Komora retencyjna KR1
 - Komora retencyjna KR2
2. Magazyn dezintegratu Ob.-11 (przebudowa zbiornika osadu)
 - Układ napowietrzania osadu zagęszczonego
 - Układ podawania dezintegratu
3. Higienizator długotrwały Ob.-12 (projektowany)
 - Układ hydrauliczny mieszania
 - Awaryjny układ napowietrzania
4. Magazyn produktu Ob.-9.3 (przebudowa komory denitryfikacji istniejącego reaktora)
 - Układ mieszania
 - Układ podawania osadu do Ob. 13
5. Pomieszczenie techniczne dla procesu w budynku gospodarki osadowej Ob.-13
 - Generatory tlenu
 - Pompa cyrkulacyjna
 - Kontaktor tlenowy
6. Stacja mechanicznego zagęszczania osadu w budynku gospodarki osadowej Ob.-13
 - Zagęszczacz bębnowy
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
 - Pompa osadu nadmiernego
 - Pompa osadu zagęszczonego
7. Stacja mechanicznego odwadniania osadu w budynku gospodarki osadowej Ob.-13
 - Prasa talerzowo – pierścieniowa
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
 - Pompa osadu
 - Przenośnik śrubowy osadu
8. Przyczepa na osad odwodniony w budynku gospodarki osadowej Ob.-13
9. Pompownia lokalna Ob.-15 (modernizacja)

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

6. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

W związku z powyższym bilansem, obliczeniami technologicznymi oraz wymaganiami technologiczno – technicznymi rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w układzie przypiływu ciągłego o wydajności:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| • Średnia dobową ilość ścieków | $Q_{dsr} = 1.530 \text{ m}^3/\text{dobę}$ |
| • Maksymalna dobową ilość ścieków | $Q_{dmax} = 1.900 \text{ m}^3/\text{dobę}$ |

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

Symbol urządzenia technologicznego PS-5.01
PS – pompa zatapialna ścieków
5 – zasilana z szafki elektryczno – sterowniczej RT-05
01 – urządzenie numer 1

Uwaga: Dane techniczne urządzeń przyjęte w opracowaniu są szacunkowymi, mające na celu dokonać wyceny wartości zamówienia. Szczegółowe parametry techniczne urządzeń należy podać na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

6.1. STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5

Kontener stacji odbioru ścieków dowożonych, Ob.-5.1 powinien być wyposażony

- Szybkozłaczę do podłączenia wozu asenizacyjnego z układem odcinającym i pomiarowym
- Separator zanieczyszczeń stałych
- Praso - płuczką skratek
- Rejestracja dostawców oraz ilości ścieków dowożonych

Wstępne oczyszczanie ścieków dowożonych powinno się odbywać na separatorze zanieczyszczeń stałych – sicie spiralnym lub kracie schodkowej. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż $e > 10 \text{ mm}$.

Stacja poprzez rejestrację i kontrolę zrzutów usprawnia przyjmowanie ścieków dowożonych, zabezpieczając równocześnie oczyszczalnię przed zniszczeniem. Stacja pozwala na identyfikowanie dostawców przez wprowadzenie danych oraz uniemożliwia zrzut ścieków przez osoby nieuprawnione. Na rurociągu grawitacyjnym ścieków dowożonych zainstalowany będzie elektromagnetyczny przepływomierz ścieków dowożonych. Odczyt wartości realizowany jest poprzez sterownik przemysłowy połączony z drukarką umożliwiającą wydruk danych.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Szybkozłaczę do podłączenia wozu DN100	1 szt.
– Wąż zbrojony DN100/PVC, L = 4 m	
⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem ZA-4.01	1 szt.
– Średnica	DN125
– Sprężarka olejowa zasilająca układ napędowy	
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$
⇒ Sito spiralne KS-4.01	1 kpl.
– Wydajność	$Q_m = 100 \text{ m}^3/\text{h}$
– Prześwit szczelinowy separatora	$e = 10 \text{ mm}$
– Materiał	Stal gat. 1.4301
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,1 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
⇒ Praso-płuczka skratek PKH-4.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 0,2 - 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	$\varnothing 250 \text{ mm}$
– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
– Pojemnik na skratki (mobilny)	2 szt.
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,2 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-4.01	1 szt.
– Czujnik przepływu, wydajność	$Q_m = 0 - 100 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	DN125
– Przetwornik pomiarowy, wyjście A/C	$U = 230 \text{ V}$

- ⇒ Moduł pomiarowy z filtrem części stałych oraz automatycznym płukaniem wyposażony w pomiar pH, pomiar temperatury, indukcyjny pomiar przewodności

Urządzenia technologiczne punktu zlewnego zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej **RT-04**.

- | | |
|---|---------|
| ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-04 | 1 kpl. |
| – Zasilanie urządzeń technologicznych | 1 kpl. |
| – System sterowania i automatyki | 1 kpl. |
| – Moduł rejestracyjny z drukarką RT-4.01 | 1 kpl. |
| – Karta magnetyczna | 10 szt. |

6.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5.3

Ścieki dowożone po identyfikacji skierowane będą do zbiornika uśredniającego. Zbiornik żelbetowy wyposażony we włązy montażowe i serwisowe. W celu minimalizacji odorów zbiorniki wyposażono w układ napowietrzania.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	$D \times H = 6,0 \times 4,0 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 3,5 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = \text{ok. } 100 \text{ m}^3$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Strumienica napowietrzająca ST-4.01	1 kpl.
– Wydajność hydrauliczna	$Q_h = \text{ok. } 100 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wydajność powietrza	$Q_p = \text{ok. } 180 \text{ m}^3/\text{h}, H = 2 \text{ m}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN150
– Moc zainstalowana	$P_1 = 6,7 \text{ kW}$
⇒ 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 DN150 / Stal A2 /1 kpl.	
⇒ Pompa zatapialna ścieków dowożonych PS-4.01	1 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}, H = 3,5 \text{ m}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,23 \text{ kW}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN80
– Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
⇒ Instalacja technologiczna i montażowa 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.,	
– Wyłącznik pływakowy PL-4.01+PL-4.04 /4 szt.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych RS-4.01	1 kpl.
⇒ Uchwyt do podnośnika do wyciągania pomp	1 szt.
– Wykonanie	stal 1.4301
⇒ Adsorber kanałowy FI-4.01+FI-4.02	2 szt.
– Wypełnienie	węgiel aktywny
– Średnica	$\varnothing 110$
– Materiał	stal 1.4301 / TWS

6.3. WSTĘPNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW, OB.-1

Ścieki z kanalizacji sanitarnej wprowadzone są do istniejącego budynku kanałem o szerokości $s = 600$ mm, który rozszerza się do 900 mm. Automatyczne usuwanie skratek odbywa się na kracie hakowej, usytuowanej w istniejącym budynku na kanale $S = 900$ mm. Skratki zatrzymane na kracie będą automatycznie transportowane do praso – płuczki skratek a następnie kontenera i wywożone na składowisko odpadów stałych. Krata wyposażona jest w pełną automatykę pracy.

W celu ochrony pompowni przed nadmiernym dopływem ścieków w czasie opadów (powyżej $Q_h > 450 \text{ m}^3/\text{h}$), na dopływie ścieków kanał $S = 600$ mm zamontowana będzie automatyczna zastawka kanałowa, dławiąca dopływ ścieków

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Krata hakowa KH-5.01	1 szt.
– Szerokość	$s = 800$ mm
– Wysokość	$H / V = 4.400$ mm / 900 mm
– Wydajność	$Q_m = 450 \text{ m}^3/\text{h}$
– Prześwit	$e = 15$ mm
– Moc zainstalowana silnika	$P_1 = 0,3$ kW
– Materiał rama / elementy	stal konstrukcyjna / tworzywo sztuczne
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do KH-01	1 kpl.
– Śruby montażowe do betonu – A2 /1 kpl.	
– Konstrukcja wsporcza, Stal 1.4301 / 1 kpl.	
– Czujnik kontaktowy poziomy PCK-5.01 /1 szt.	
⇒ Praso-płuczka skratek PKH-5.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 0,2 - 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	$\varnothing 250$ mm
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5$ kW
– Moc pobierana	$P_2 = 1,1$ kW
– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
– Układ płukania skratek ZM-5.01÷ZM-5.02	2 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PKH-01	1 kpl.
– Uchwyty i podpory dla przenośnika – Stal 1.4301 /1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl.	
– Pojemnik na skratki (mobilny)	2 szt.
– Pojemność	ok. 1 m^3
– Materiał	stal ocynkowana
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-5.01	1 szt.
– Zakres pomiarowy	$z = 0 - 6$ m
– Wyjście	4 ... 20 mA, $U = 230$ V
⇒ Zastawka kanałowa automatyczna ZK-5.01	1 szt.
– Wymiary	600/800/2200A
– Materiał	Stal 1.4301
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,75$ kW
⇒ Zastawka kanałowa ręczna ZK-5.02	1 szt.
– Wymiary	900/800/2200R
– Materiał	Stal 1.4301
⇒ Zastawka kanałowa ręczna ZK-5.03	1 szt.
– Wymiary	600/800/2200R
– Materiał	Stal 1.4301
⇒ Zastawka kanałowa ręczna ZK-5.04÷ZK-5.05	2 szt.
– Wymiary	600/800/2200R
– Materiał	Stal 1.4301

- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do ZK-01 5 kpl.
- Uchwyty i podpory – Stal 1.4301 /1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl.

Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej.

- ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-5.01** 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. KANAŁ TECHNOLOGICZNY, OB.-2

Następnie ścieki wstępnie podczyszczone dopływają do przepompowni ścieków, która będzie zlikwidowana. Kanał technologiczny (2 szt.) z budynku będzie przechodził w kolektor grawitacyjny PCV-U Ø500 do projektowanej przepompowni głównej.

6.5. PRZEPOMPOWIA ŚCIEKÓW, OB.-3

Zadaniem stacji pomp jest podawanie ścieków do węzła oczyszczania mechanicznego. Sterowanie pracą pomp zatapalnych przy pomocy sterownika przemysłowego z programem optymalizacji pracy zsynchronizowane ze sterowaniem pracą urządzeń technologicznych mechanicznego podczyszczenia ścieków, w celu zapobiegania powstania awarii do minimum. Na wypadek awarii sterownika, awaryjny czujnik poziomu powinien bezpośrednio uruchamiać pompy zatapalne. Pompownia wyposażona w mieszadło zatapalne w celu zapobiegania osadzania zawiesiny na dnie zbiornika.

Żelbetowy zbiornik pompowni przykryty stropem wyposażonym w włązy montażowe. Zbiornik wyposażony w wentylację grawitacyjną. Ze względów bezpieczeństwa i ułatwienia obsługi, integralną częścią zbiornika jest komora zasuw, wyposażoną w wentylację grawitacyjną.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	D × H = 6,0 × 6,0 m
– Wysokość czynna	H = 1,4 m
– Pojemność czynna	V = 40 m ³
<u>Parametry techniczne komory zasów</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	D × H = 3,0 × 2,0 m
<u>Wyposażenie technologiczne pompowni</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Pompa zatapalna ścieków PS-5.01÷PS-5.02	2 szt.
– Wydajność pompy	Q _h = 150 m ³ /h, H = ok. 15 m;
– Moc zmianowa	P ₁ = 15 kW
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN100
– Obroty	o = 1.450 min ⁻¹
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01 ÷ PS-02	2 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.	
⇒ Pompa zatapalna ścieków nadmiarowych PS-5.03	1 szt.
– Wydajność pompy	Q _h = 150 m ³ /h, H = ok. 15 m;
– Moc zmianowa	P ₁ = 15 kW
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN100

– Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01	3 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.	
⇒ Mieszadło zatapialne MI-5.01	1 szt.
– Średnica śmigła	$\varnothing = 210 \text{ mm}$
– Obroty	$n = 710 \text{ min}^{-1}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,8 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01	1 kpl.
– Prowadnica mieszadła $L = 6,0 \text{ m}$, $A = 60 \times 60 \text{ mm}$ - Stal 1.4031	
– Uchwyt do podnośnika ręcznego	1 szt.
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-5.02	1 szt.
– Zakres pomiarowy	$z = 0 - 6 \text{ m}$
– Wyjście	$4 \dots 20 \text{ mA}$
– Zasilanie	$U = 230 \text{ V}$
– Wyłącznik pływakowy PL-5.01÷PL-5.04	4 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa urządzeń RS-5.01÷RS-5.02	2 kpl.
⇒ Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01	1 szt.
– Udźwig	200 kg
– Wykonanie	Stal ocynkowana
⇒ Uchwyt do podnośnika ręcznego wyciągania pomp	1 szt.
⇒ Kominiek wentylacyjny	2 szt.
– Średnica	$\varnothing 160$
– Materiał	stal 1.4301 / TWS // PEHD

Wypożyczenie technologiczne komory zasów

	1 kpl.
⇒ Zawór zwrotny ZZ-5.01÷ZZ-5.03	3 szt.
– Średnica	DN200
⇒ Zasuwa nożowa ręczna ZN-5.01÷ZN-5.03	3 szt.
– Średnica	DN200
⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem ZA-5.01÷ZA-5.02	2 szt.
– Średnica	DN200
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,75 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	2 kpl.
– Materiał – rurociągi DN200 / DN250, redukcje, kolana, uchwyty /PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.	
⇒ Kominiek wentylacyjny	2 szt.
– Średnica	$\varnothing 110$
– Materiał	stal 1.4301 / TWS / PEHD

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.

6.6. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW, OB.-6

Ścieki z pompowni podawane są rurociągiem tłocznym DN250 do projektowanego budynku mechanicznego podczyszczania ścieków. W celu dokonania rejestracji ilości ścieków zamontowano elektromagnetyczny pomiar ilości ścieków. W przypadku awarii lub serwisu urządzenia wykonany będzie rurociąg obejściowy sito-piaskownika.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem ZA-6.01	1 szt.
– Średnica	DN250
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,75 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,50 \text{ kW}$
⇒ Przepływomierz elektromagnetyczny PM-6.01	1 szt.
– Czujnik przepływu, wydajność	$Q_m = 0 - 200 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	DN250
– Przetwornik pomiarowy, wyjście A/C	$U = 230 \text{ V}$

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.

6.6.1. Sito-piaskownik poziomy

Mechaniczne podczyszczanie ścieków surowych odbywa w automatycznej stacji sita skratkowego połączonej z piaskownikiem poziomym. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż **$e > 3 \text{ mm}$** . Skratki zatrzymane na sicie podawane są do praso-płuczki skratek transportowane do kontenera skratek usytuowanego w wydzielonym pomieszczeniu.

Piasek zatrzymany w piaskowniku poziomym powinien być transportowany układem pompowym do płuczki piasku a następnie po wypłukaniu do kontenera piasku usytuowanego w wydzielonym pomieszczeniu.

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

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.4
⇒ Sito skratkowe SI-6.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 150 \text{ m}^3/\text{h}$
– Prześwit	$e = 3 \text{ mm}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
– Materiał	Stal 1.4301
⇒ Piaskownik poziomy SP-6.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 150 \text{ m}^3/\text{h}$
– Przenośnik piasku	1 szt.
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$
– Materiał	Stal 1.4301
– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
⇒ Pompa pulpy piasku PO-6.01	1 szt.

- Wydajność $Q_m = 3 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Moc zainstalowana $P_1 = 0,90 \text{ kW}$
- ⇒ Układ mieszania komory piasku **ZM-6.02** 1 kpl.
- Instalacja technologiczna $\varnothing 32 \text{ PN10}$
- Kłapa elektryczna 1 szt.
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do sito-piaskownika 1 kpl.
- Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl.
- Materiał instalacyjny – rurociąg DN250, L = ok. 15 m, redukcje, kolana - PEHD/ stal 1.40301 / 1 kpl.

W celu obsługi urządzenia wymagany będzie pomost wykonany wyposażony w barierki ochronne oraz schody / drabinka wejściowa

- ⇒ Pomost obsługowy **POM** 1 kpl.
- Wymiary $L \times S = \text{ok. } 4,0 \times 0,8 \text{ m}$
- Wysokość $H = \text{ok. } 2,0 \text{ m}$
- Barierka ochronna, drabinka wejściowa 1 kpl.

6.6.2. Praso-płuczka skratek

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

- | | |
|---|--|
| <u>Wyposażenie technologiczne</u> | <u>1 kpl.</u> |
| ⇒ Praso-płuczka skratek PKH-6.01 | 1 szt. |
| – Wydajność | $Q_m = 0,2 - 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| – Średnica | $\varnothing 250 \text{ mm}$ |
| – Moc zainstalowana | $P_1 = 1,5 \text{ kW}$ |
| – Materiał obudowa / śruba | Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna |
| – Układ płukania skratek ZM-6.01 | 1 kpl. |
| ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny w/w urządzeń | 1 kpl. |
| – Uchwyty – podpory – Stal 1.4301 /1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl. | |

6.6.3. Separator – płuczka piasku

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

- | | |
|---|--|
| <u>Wyposażenie technologiczne</u> | <u>1 kpl.</u> |
| ⇒ Separator – płuczka piasku SR-6.01 | 1 szt. |
| – Wydajność | $Q_m = 3 \text{ dm}^3/\text{s}$ |
| – Średnica | $D = 1.000 \text{ mm}$ |
| – Wysokość | $H = 2.100 \text{ mm}$ |
| – Przenośnik piasku (średnica / długość) | $\varnothing 160 \text{ mm} / 3,5 \text{ m}$ |
| – Moc zainstalowana | $P_1 = 0,25 \text{ kW}$ |
| – Materiał obudowa / śruba | Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna |
| ⇒ Mieszadło wolnoobrotowe MI-6.01 | 1 szt. |
| – Moc zainstalowana | $P_1 = 0,25 \text{ kW}$ |
| ⇒ Układ płukania piasku ZM-6.03 | 1 kpl. |
| – Instalacja technologiczna | $\varnothing 32 \text{ PN10}$ |
| – Kłapa elektryczna | 1 szt. |
| ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do w/w urządzeń | 1 kpl. |

- Śruby montażowe do betonu – A2 /1 kpl., Materiał – rurociąg DN80, redukcje, kolana, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl.

Uwaga: Pomieszczenie stacji mechanicznego podczyszczania wyposażono w układ wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej.

6.6.4. Pomieszczenie kontenerów na odpady

Zatrzymane skratki oraz piasek tymczasowo magazynowane będą w pomieszczeniu, w którym usytuowane będą kontenery na odpady.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Kontener na skratki KP-7	1 szt.
– Wymiary L×S×H	3500 × 1770 × 1000 mm
– Pojemność ładunkowa kontenera	ok. 4,5 m ³
– Materiał	stal lakierowana
– System ładunku	ramowy
⇒ Kontener na piasek KP-7	1 szt.
– Wymiary L×S×H	3500 × 1770 × 1000 mm
– Pojemność ładunkowa kontenera	ok. 4,5 m ³
– Materiał	stal lakierowana
– System ładunku	ramowy

6.7. BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW, OB.-8

Ścieki mechanicznie podczyszczone odpływają do stopnia biologicznego oczyszczania, które odbywa się projektowanych komorach reaktora biologicznego. Reaktor pracować będą w oparciu o technologię osadu czynnego z równoczesnym częściowym usuwaniem związków biogennych (azotu i fosforu) w układzie przepływu ciągłego.

W reaktorze prowadzone są następujące jednostkowe procesy fizyczno-chemiczne oraz biologiczne metodą osadu czynnego:

- Biologiczne usuwanie fosforu
- Usuwanie azotu - proces nitryfikacji oraz denitryfikacji
- Usuwanie związków węgla organicznego
- Separacja osadu czynnego od ścieków oczyszczonych

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

- Średnia dobową ilość ścieków $Q_{dśr} = 2 \times 765 \text{ m}^3/\text{dobę} = 1.530 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna dobową ilość ścieków $Q_{dmax} = 1.900 \text{ m}^3/\text{dobę}$

W skład biologicznego oczyszczania ścieków dla etapu docelowego wchodzi następujące jednostki technologiczne:

- Komora selektora beztlenowego / defosfatacji – **KSE**
- Komora denitryfikacji / nitryfikacji – **KND-01 ÷ KND-02**
- Komora regeneracji – **KRA**
- Osadnik wtórny – **OW-01 ÷ OW-02**

Zbiornik żelbetowy o wymiarach wewnętrznych $L \times S = 25 \times 25 \text{ m}$ i głębokości czynnej $h = 5,0 \text{ m}$ podzielony na 2 niezależnie pracujące ciągi technologiczne.

6.7.1. Komora selektora beztlenowego / defosfatacji, KSE

Ścieki skierowane są do komory selektora beztlenowego / defosfatacji biologicznej **KSE**, która wyposażone będą w mieszadła zatapialne, którego zadaniem jest wymieszanie zawartości komory i utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu. Do komory skierowana jest recyrkulacja osad z komory regeneracji.

Parametry techniczne komory	1 szt.
– Wymiary w planie	$L \times S = 10,0 \times 5,0 \text{ m}$
– Wysokość czynna	$h = 5 \text{ m}$
– Pojemność czynna	$V = 250 \text{ m}^3$
Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Mieszadło zatapialne MI-3.01÷MI-3.02	2 szt.
– Średnica śmigła	$\varnothing = 368 \text{ mm}$
– Obroty	$n = 710 \text{ min}^{-1}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,0 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01	1 kpl.
– Prowadnica mieszadła $L = 6,0 \text{ m}$, $A = 60 \times 60 \text{ mm}$ - Stal 1.4031	
– Uchwyt do podnośnika ręcznego	1 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa mieszadła RS-3.01	1 kpl.
⇒ Komora rozdziału ścieków KR-3.01	1 szt.
– Stosunek rozdziału	1:1
– Wymiary komory	$L \times S \times H = 0,8 \times 0,8 \times 0,5 \text{ m} / \text{DN250}$,
– Wykonanie	Stal 1.4301
– Zestaw montażowy i instalacyjny, Śruby montażowe do betonu, Uchwyty / Stal 1.4301 / 1 kpl.	

6.7.2. Komora nityfikacji/denitryfikacji, KND-01, KND-02

Ścieki z komory selektora dopływają w stosunku 1:1 do komory nityfikacji / denitryfikacji. Komora wyposażona będzie układ napowietrzania oraz mieszadło zatapialne, którego zadaniem jest wymieszanie zawartości komory i utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu.

Zastosowano układ napowietrzania komory składający się z pierścienia zasilającego dyfuzory membranowe płytowe, rozmieszczonych na dnie zbiornika. Układ napowietrzania zasilany jest z głównego rurociągu powietrza DN150, który wyposażony jest w zestaw zaworów odcinających.

Parametry techniczne komory	1 szt. + 1 szt.
– Wymiary	$L \times S = 25,0 \times 5,0 \text{ m}$
– Wysokość czynna	$h = 5 \text{ m}$
– Pojemność czynna	$V = 1.250 \text{ m}^3$
Wyposażenie technologiczne	1 kpl. + 1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-1.01÷UD-2.01	1 kpl.
– Wydajność układu	$Q_p = 1.500 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
– Długość / Średnica / Materiał	$L = \text{ok. } 25 \text{ m} / \varnothing 150 / \text{Stal 1.4301}$
– Zasilanie dyfuzorów	$L = \text{ok. } 150 \text{ m} / \varnothing 32 / \text{Stal 1.4301}$
– Zawór odcinający kulowy ZR-1.01÷ZR-2.25	25 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 / 1 kpl., Materiał – rurociągi, kolana, redukcje uchwyty PVC/PEHD/A2 / 1 kpl.	
⇒ Układ dyfuzorów DP-1.01÷DP-2.25	25 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: $Q_{Max} / Q_{Min} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{m}$
- Materiał membrana / obudowa PUR /PVC
- Wymiary $L \times S \times H = 4.203 \times 180 \times 47 \text{ mm}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do dyfuzorów 25 kpl.
- Śruby montażowe do betonu - A2/1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów / Stal 1.4301/1 kpl.
- ⇒ Mieszadło zatapialne wolno – obrotowe **MI-01÷MI-02** 1 szt.
- Średnica śmigła $\varnothing = \text{ok. } 1.800 \text{ mm}$
- Obroty $n = 50 \text{ min}^{-1}$
- Moc zainstalowana $P_1 = 3,0 \text{ kW}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01 1 kpl.
- Kolumna mieszadła $L = 5,0 \text{ m}$, Stal 1.4031
- Uchwyt do podnośnika ręcznego 1 szt.
- ⇒ Rozdzielnica serwisowa **RS-01÷RS-02** 1 kpl.
- ⇒ Zestaw tlenomierza **SO-1.01÷SO-2.01** z przetwornikiem 1 szt.
- Czujnik tlenu $z = 0 - 10 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
- Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C $U = 230 \text{ V}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01 1 kpl.
- Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl., łańcuch prowadzący / Stal 1.4301 /1 szt.
- ⇒ Zestaw do pomiaru azotu **SNH/NO-1.01÷SNH/NO-2.01** 1 szt.
- Zakres pomiaru azotu amonowego N-NH_4 $z = 0 - 50 \text{ mgN}/\text{dm}^3$
- Zakres pomiaru azotu azotanowego N-NO_x $z = 0 - 50 \text{ mgN}/\text{dm}^3$
- Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C $U = 230 \text{ V}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SNH/NO-01 1 kpl.
- Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl., łańcuch prowadzący / Stal 1.4301 /1 szt.
- ⇒ Zestaw stężenia osadu **SX-1.01÷SX-2.01** z przetwornikiem 1 szt.
- Czujnik mętności $z = 1 - 10 \text{ kg}/\text{dm}^3$
- Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C $U = 230 \text{ V}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SX-01 1 kpl.
- Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl., łańcuch prowadzący / Stal 1.4301 /1 szt.
- ⇒ Koryto odpływowe ścieków **KO-01÷KO-02** 1 szt.
- Średnica DN350 / DN250
- Długość $L = 5 \text{ m}$
- Wykonanie stal 1.4301

6.7.3. Komora regeneracji / augmentacji, KRA

Osad zagęszczony z dna z osadnika wtórnego podawany będzie układem pompowym do komory regeneracji / augmentacji. Komora wyposażona będzie układ napowietrzania. Zastosowano układ napowietrzania komory składający się z pierścienia zasilającego dyfuzory membranowe płytowe, rozmieszczonych na dnie zbiornika. Układ napowietrzania zasilany jest z głównego rurociągu powietrza DN100, który wyposażony jest w zestaw zaworów odcinających. Osad recyrkulowany po regeneracji przelewać się będzie z powrotem do komory selektora.

Parametry techniczne komory	1 szt.
– Wymiary	$L \times S = 15,0 \times 5,0 \text{ m}$
– Wysokość czynna	$h = 5 \text{ m}$
– Pojemność czynna	$V = 375 \text{ m}^3$

Wypożyczenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-3.01	1 kpl.
– Wydajność układu	$Q_p = 500 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
– Długość / Średnica / Materiał	$L = \text{ok. } 15 \text{ m} / \varnothing 150 / \text{Stal 1.4301}$
– Zasilanie dyfuzorów	$L = \text{ok. } 50 \text{ m} / \varnothing 32 / \text{Stal 1.4301}$
– Zawór odcinający kulowy ZR-3.01÷ZR-3.10	10 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-03	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał – rurociągi, kolana, redukcje uchwyty PVC/PEHD/A2 /1 kpl.	
⇒ Układ dyfuzorów DP-3.01÷DP-3.10	10 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	$L \times S \times H = 4.203 \times 180 \times 47 \text{ mm}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do dyfuzorów	10 kpl.
– Śruby montażowe do betonu - A2/1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów / Stal 1.4301/1 kpl.	
⇒ Zestaw tlenomierza SO-3.01 z przetwornikiem	1 szt.
– Czujnik tlenu	$z = 0 - 10 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$

6.7.4. Osadnik wtórny, OW-01, OW-02

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków dopływa do radialnego osadnika wtórnego **OW-01÷OW-02**. Zaprojektowano osadnik wtórny radialny o średnicy wewnętrznej 12,0 m i zewnętrznej 12,60, głębokości 4,50 m. Osadnik będzie współpracował z dwoma bioreaktorami. Doprowadzenie ścieków z nowych reaktorów – komory nityfikacji przelewem regulowanym DN 250 mm ze stali nierdzewnej do studni. Odpływ ścieków ze studni do osadnika wtórnego należy wykonać z rury stalowej kwasoodpornej dz 273 x 4 mm. Pod dnem osadnika należy przewidzieć przewód osłonowy dla przewodów elektrycznych wykonany ze stali nierdzewnej dz 108x4mm. Osadnik wyposażyć w koryta przelewowe z deflektorem wewnętrznym oraz przelew piany i zanieczyszczeń pływających. Wszystkie elementy wyposażenia osadnika powinny być wykonane ze stali 0H18N9 śruby nakrętki A2. Zgarniacz mechaniczny denny z napędem w postaci przekładni z kołem napędowym jeżdżącym po bieżni umieszczonej na koronie zbiornika. Odpływ zagęszczonego osadu z dna osadnika wykonać przewodem ze stali nierdzewnej 206x3 mm.

Parametry techniczne	1 szt. + 1 szt.
– Średnica czynna osadnika	$D = 12 \text{ m}$
– Powierzchnia czynna	$A = 113 \text{ m}^2$
– Wysokość robocza	$h = \text{ok. } 4,50 \text{ m}$

Wypożyczenie technologiczne	1 kpl. + 1 kpl.
– Centralny układ napędowy z napędem $P_1 = 0,25 \text{ kW}$	
– Zespół zgarniania flotatu z kieszenią zbiorczą	
– Zespół zgarniania osadu logarytmiczny ze zgrzebłem zakończonym gumą KO	
– Układ dopływu ścieków w postaci rury dopływowej i stożkiem rozptywowym	
– Koryto obwodowe mocowane ścianą osadnika z króćcem odpływowym wraz z regulowanym przelewem pilastym	
– Pomost z poszyciem w postaci kraty antypoślizgowej wraz barierką ochronną	
– Wykonanie – stal AISI 304 (1.4301)	
– Szafa elektryczna – sterownicza wraz z instalacją elektryczną w obrębie pomostu	

Wszystkie urządzenia technologiczne osadnika zasilane i sterowane będą z szafki elektrycznej sterowniczej.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-3.01÷RT-3.02	2 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.
– Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

6.8. POMIESZCZENIE TECHNICZNE, OB.-8.1

6.8.1. Stacja dmuchaw

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

Agregat dmuchawy śrubowej powinien być wyposażony w następujące podzespoły:

- stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki bez dodatkowej powłoki
- sprzężenie wału napędowego silnika z wałem dmuchawy poprzez przekładnię zębatą, pracującą w kąpeli olejowej
- silnik elektryczny klasy minimum IE3, napięcie pracy 400V/3/50Hz
- tłumik wylotowym absorpcyjny
- filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu.
- przyłącze elastyczne na tłoczeniu i ssaniu
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny,
- przewody spustowe oleju zakończone zaworami.
- zautomatyzowany układ odpowietrzania komór olejowych zawierający bezobsługowy separator oparów oleju z przekładni

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

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-01	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 0,7$ bar	$Q_p = 2.000 \text{ m}^3/\text{h}$
– Materiał	DN150/Stal 1.4301
– Czujnik ciśnienia CP-01	$p = 0 - 1$ bar
– Kłapa z napędem elektrycznym DN150 KL-01 ÷ KL-02	2 szt.
⇒ Dmuchawa śrubowa DM-01 ÷ DM-02	2 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6$ bar	$Q_p = 280 - 1.150 \text{ m}^3/\text{h}$. $T = 71 \text{ }^\circ\text{C}$
– Obroty	$n = 2.150 - 10.080 \text{ min}^{-1}$
– Moc silnika	$P_1 = 22,0 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 5,4 - 19,6 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o = 72 \text{ dB}$
– Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	
– Współpraca w falownikiem	
⇒ Dmuchawa śrubowa DM-12	1 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6$ bar	$Q_p = 280 - 1.150 \text{ m}^3/\text{h}$. $T = 71 \text{ }^\circ\text{C}$
– Obroty	$n = 2.150 - 10.080 \text{ min}^{-1}$
– Moc silnika	$P_1 = 22,0 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 5,4 - 19,6 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o = 72 \text{ dB}$

- Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej
- Współpraca w falownikiem
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DM-01 3 kpl.
- Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.

Dmuchawy winny zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie $Q_p = 280 \text{ m}^3/\text{h} \div 2.300 \text{ m}^3/\text{h}$, co umożliwi 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 technologicznych i wyposażenia 1 kpl.
- Kable zasilające 1 kpl.
- Kable sterownicze 1 kpl.

6.8.2. Stacja dmuchaw dla komory regeneracji osadu

Powietrze dla procesu regeneracji osadu dostarczane będzie z dmuchawy z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cyklach czasowych.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-03	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 0,7 \text{ bar}$	$Q_p = 500 \text{ m}^3/\text{h}$
– Materiał	DN100/Stal 1.4301
– Czujnik ciśnienia CP-3.01	$p = 0 - 1 \text{ bar}$
– Kłapa z napędem elektrycznym KL-3.01 ÷ KL-3.02	2 szt.
⇒ Dmuchawa rotacyjna typu Root's DM-3.01÷DM-3.02	2 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6 \text{ bar}$	$Q_p = 120 - 300 \text{ m}^3/\text{h}$
– Obroty	$n = 2.600 - 5.200 \text{ min}^{-1}$
– Moc silnika	$P_1 = 7,5 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 3,4 - 6,8 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o = 72 \text{ dB}$
– Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	
– Współpraca w falownikiem	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchawy	2 kpl.
– Zestaw śrub montażowych – stal OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.	

6.8.3. Stacja pomp cyrkulacyjnych

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

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Pompa recyrkulacji PS-3.01÷PS-3.03	2 szt. + 1 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 50 - 60 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 2 \text{ m}$;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,3 \text{ kW}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN80
– Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$

⇒ Zasuwa nożowa ręczna ZN-3.01÷ZN-3.03	3 szt.
– Średnica	DN80
⇒ Zawór zwrotny ZZ-3.01÷ZZ-3.03	3 szt.
– Średnica	DN80
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01	3 kpl.
– Materiał - rurociąg DN100, redukcje, kolana, uchwyty, PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.,	
⇒ Zasuwa nożowa ręczna (osadnik) ZN-3.04÷ZN-3.05	2 szt.
– Średnica	DN150

6.8.4. *Pompa osadu nadmiernego*

13. Zadaniem pompy jest podawanie osadu nadmiernego do układu gospodarki osadowej w budynku Ob.-

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Pompa osadu nadmiernego PS-3.04	1 szt. + zapas magazynowy
– Wydajność pompy	$Q_h = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 10 \text{ m}$;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 3,0 \text{ kW}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN80
– Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
⇒ Zasuwa nożowa ręczna ZN-3.05÷ZN-3.06	2 szt.
– Średnica	DN80
⇒ Zawór zwrotny ZZ-3.04	1 szt.
– Średnica	DN80
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-04	1 kpl.
– Materiał - rurociąg DN100, redukcje, kolana, uchwyty, PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.,	

Wszystkie urządzenia technologiczne recyrkulacji zasilane i sterowane będą z 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.

6.9. CHEMICZNE STRĄCANIE FOSFORU, OB.-7

6.9.1. *Analizator do pomiaru fosforu*

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

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

6.9.2. Stacja dozowania PIX

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

Roztwór PIX-u, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ jest używany w procesie usuwania fosforu w ściekach jako wspomaganie w przypadku niedostatecznego usuwania fosforu na drodze biologicznej tak, aby uzyskać stężenie fosforu ogólnego w ściekach oczyszczonych poniżej $2,0 \text{ g P/m}^3$. Doprowadzenie PIX-u nastąpi rurociągiem tłocznym do reaktora biologicznego w postaci niezależnie pracujących układów pompowych.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Pompka dozująca PD-1.01÷PD-2.01	2 szt.
– Maksymalna wydajność pompki	$Q = 35 \text{ l/h}$, $p_{\text{max}} = 12 \text{ bar}$
– Moc zainstalowana pompki	$P_1 = 0,18 \text{ KW}$
⇒ Średnica rurociągu tłoczego	DN20
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PD-01	2 kpl.
– Uchwyty - podpory dla pomp dozujących - Stal 1.4301/1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl. Rurociąg tłoczny DN4/PVC/PEHD/1 kpl.	
⇒ Zbiornik magazynowy PIX	1 szt.
– Pojemność	$V = 7 \text{ m}^3$
– Wykonanie	TWS
– Wanna odciekowa	1 szt.

6.10. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-10

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

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-01	1 szt.
– Czujnik przepływu DN250	$Q = 10 - 200 \text{ m}^3/\text{h}$
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$
⇒ Komora ścieków oczyszczonych	1 kpl.
– Wymiary	$L \times S = 500 \times 250 \text{ mm}$
– Wykonanie	stal 1.4031 lub PE
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.
– Uchwyt dla przepływomierza – stal 1.4031 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/stal 1.4031 /1 kpl.	

6.11. ZBIORNIK OSADU, OB.-11

Osad tlenowo stabilizowany będzie podawany układem pompowym do istniejącego zbiornika osadu Ob.-11, który służyć będzie jako zbiornik buforowy osadu nadmiernego podawanego odwodnieniu. Zbiornik osadu bez zmian.

6.12. GOSPODARKA OSADOWA, OB.-13

Osad nadmierny odwadniany i wapnowany będzie w istniejącym układzie technologicznym. Stacja odwadniania i wapnowania osadu zainstalowana z Ob.-13 bez zmian.

7. CZĘŚĆ OGÓLNOBUDOWLANA

7.1. STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5

7.1.1. *Prace budowlane- kontener punktu zlewnego*

Kontener Punktu zlewnego wykonany jest z płyt warstwowych typu „Sandwich”. Poszycie zewnętrzne stal nierdzewna 1.4301, AISI 304, wewnętrzna płyta MDF, wypełnienie pianka PUR. W kontenerze podłoga pokryta blachą aluminiową ryflowaną. Wykonane jest ogrzewanie elektryczne z regulowaną temperaturą i wentylacją wymuszoną. Odpowiednie warunki w kontenerze zapewnia odpowiednią izolację termiczną pozwalającą na pracę urządzenia w warunkach zimowych. Kontener izolowany termicznie ma wymiary 2,0x3,3x2,4. Kontener należy ustawić na płycie żelbetowej o wymiarach 2,5x3,5x0,25 z betonu min. C20/25 o klasie ekspozycji XF3 zbrojonego siatką górą i dołem z prętów $\phi 10$. Płyta musi być wylana na betonie podkładowym z betonu C8/10 grubość betonu podkładowego nie mniejsza niż 10cm. Beton podkładowy wylany na piasku zagęszczonym do poziomu gruntu nośnego (stopień zagęszczenia $> 0,9$) lub na piasku stabilizowanym cementem (100 kg cementu na 1 m³ piasku).

7.1.2. *Prace budowlane- taca najazdowa*

W sąsiedztwie płyty na kontener punktu zlewnego znajduje się taca najazdowa o wymiarach w planie 6,5x4,0. Taca najazdowa wykonana jest w kształcie niecki z betonu min. C20/25 o klasie ekspozycji XF3 zbrojonego siatką z drutu $\phi 10$. Sama płyta musi być wykonana na betonie podkładowym C8/10. Beton podkładowy wylany na piasku zagęszczonym do poziomu gruntu nośnego (stopień zagęszczenia $> 0,9$) lub na piasku stabilizowanym cementem (100 kg cementu na 1 m³ piasku). Na środku tacy najazdowej należy wykonać wpust uliczny w klasie D400 połączony z siecią kanalizacyjną a powierzchnię tacy najazdowej należy ukształtować w taki sposób by jej spadki ukierunkować w stronę kratki odpływowej. Od strony placu manewrowego/drogi wewnętrznej na styku płyty betonowej tacy najazdowej a placem manewrowym należy wykonać naturalną zaporę przed napływem wód opadowych na tacę najazdową. Zapora ma być wykonana z dwóch krawężników drogowych ustawionych do siebie „plecami” a ich górna rzędna ma być wyniesiona nad rzędną drogi i placu manewrowego (która ma być identyczna) o 3 cm. Tacę najazdową należy zamknąć krawężnikiem drogowym z każdej ze stron.

7.1.3. *Prace budowlane - zbiornik uśredniający.*

Zbiornik uśredniający należy wykonać w formie zbiornika wylewanego na miejscu. Po ustaleniu z projektantem jak również z kierownikiem budowy zbiornik dopuszcza się do wykonania w technologii zbiorników prefabrykowanych. Należy jednak przedstawić równowagę technologii i zachować wszelkie rygory technologiczne jak i budowlane.

Posadowienie obiektów na gruncie rodzimym zgodne z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednio budowli".

Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój cylindryczny o średnicy wewnętrznej 6,00 m i wysokości konstrukcyjnej ściany 5,0 m. Płyta denna gr. 35 cm, ściana gr. 25 cm – zbrojenie prętami zgodnie z powstałymi na etapie projektu obliczeniami konstrukcyjnymi. Dopuszcza się optymalizację grubości ścian, dna i stropu zbiornika po wykonaniu kompletu obliczeń konstrukcyjnych i akceptacji przez kierownika budowy i nadzór autorski projektu. W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5 cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St05). Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej

przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik $w/c < 0,50$. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m³ - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianą zbiornika przewiduje się taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia łańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej. Na zbiorniku wykonać płytę przykrywającą zbiornik. Płyta grubości min 25cm z betonu min C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2 stal zbrojeniowa gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) z otworami technologicznymi. Otwory w płycie dozbroić.

7.1.4. Wentylacja mechaniczna i grawitacyjna

Instalacja wentylacji w pomieszczeniu kraty powinna być zaprojektowana zgodnie z wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.

W pomieszczeniu o wymiarach $L \times S \times H = \text{ok. } 2,3 \times 2,0 \times 2,3 \text{ m}$ i kubaturze ok. 10,6 m³ przewidziano wentylację grawitacyjną, wentylację mechaniczną wywiewną.

7.2. KANAŁ TECHNOLOGICZNY, OB.-2 I BUDYNEK KRAT, OB.-1

7.2.1. Prace budowlane

Istniejący budynek ma wymiary ok. 4,60x11,40. Natomiast wysokość budynku w świetle pomieszczenia to 330cm i 650cm w miejscu w którym będzie zamontowana krata ręczna. Budynek nie zmienia swojego przeznaczenia. Po przebudowie oczyszczalni w budynku będą umieszczone urządzenia do podczyszczania ścieków. W budynku są wyprofilowane kanały dopływowe ścieków surowych. Kanały te doprowadzają ścieki na kraty. W czasie przebudowy kanały zachować w ich obecnym biegu jak i kształcie. Należy je jedynie oczyścić poprzez wypłukanie ich powierzchni a następnie należy zabezpieczyć powierzchnię betonową środkami na bazie żywic. W miejscu gdzie kanały z kraty hakowej i kraty ręcznej wychodzą z budynku należy zamontować rury AISI304 $\phi 500$ i za budynkiem połączyć je w jeden kanał także $\phi 500$ i doprowadzić kanał do studni. Na całej trasie między budynkiem a studnią należy utrzymać jeden materiał czyli stal AISI304. Po zamontowaniu kanałów w ścianie otwory należy zamurować i uszczelnić materiałami do tego przeznaczonymi. Przejście musi być szczelne (szczelność przejść musi być zweryfikowana przez kierownika budowy i wpisana do dziennika budowy). Po uszczelnieniu kanału należy zamurować drzwi i okna poniżej rzędnej terenu od strony śrub Archimedesów. Całą przestrzeń należy oczyścić z urządzeń technologicznych i materiałów stalowych tak by tylko pozostała konstrukcja betonowa. Należy osuszyć przestrzeń gdzie znajdowały się pompy Śrubowe. Po wykonaniu tych czynności należy zasypać całą tą przestrzeń zagęszczalnym materiałem budowlanym. Zasypkę należy wykonać do rzędnej 10cm poniżej placu manewrowego przy budynku.

Prace wewnątrz budynku:

- W budynku wykonać pomost na kratę hakową pomost wykonać z konstrukcji stalowej osynkowanej. Pomost o wymiarach w planie ok 460x300 cm
- Należy przewidzieć wymianę drzwi wejściowych 140x210. Wymiary stolarki należy potwierdzić przed wymianą.
- Należy przewidzieć wymianę stolarki okiennej. Trzy okna 100x220 Wymiary stolarki należy potwierdzić przed wymianą
- Zbicie starych płytek na posadzkach i wykonanie nowych.
- W miejscach gdzie jest to konieczne usunięcie starego odstającego tynku i nałożenie nowej wyprawy na ściany a następnie położenie glazury w kolorze białym do wysokości $h=2,60$ od posadzki pozostałą powierzchnię ścian należy pomalować na biało
- Sufit w pomieszczeniu odświeżyć malując go na biało

Prace na zewnątrz budynku.

- Przewiduje się obłożenie budynku styropianem $gr=12\text{cm}$. A następnie wykonanie tynku mineralnego na całej wysokości budynku.
- Od gruntu do wysokości 30cm ponad należy wykonać cokół z tynku mozaikowego typu „marmolit”.

7.3. STACJA DOZOWANIA PIX, OB.-7

Zbiornik stacji dozowania PIX będzie zlokalizowany w bliskim sąsiedztwie budynku mechanicznego odwadniania. Będzie on posadowiony na terenie utwardzonym ograniczonym krawężnikami drogowymi. Utwardzenie wykonane z piasku stabilizowanego cementem 1:3 na grubość warstwy ok.60cm zagęszczonego warstwami po 20 cm.

7.4. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW, OB.-3

Zbiornik pompowni ścieków należy wykonać w formie zbiornika wylewanego na miejscu. Po ustaleniu z projektantem jak również z kierownikiem budowy zbiornik dopuszcza się do wykonania w technologii zbiorników prefabrykowanych. Należy jednak przedstawić równoważność technologii i zachować wszelkie rygory technologiczne jak i budowlane.

Posadowienie obiektów na gruncie rodzimym zgodnie z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli".

Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój cylindryczny o średnicy wewnętrznej 5,00 m i wysokości konstrukcyjnej ściany 6,25 m. Płyta denna gr. 35 cm, ściana gr. 25 cm – zbrojenie prętami zgodnie z powstałymi na etapie projektu obliczeniami konstrukcyjnymi. Dopuszcza się optymalizację grubości ścian, dna i stropu zbiornika po wykonaniu kompletu obliczeń konstrukcyjnych i akceptacji przez kierownika budowy i nadzór autorski projektu. W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5 cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S). Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik $w/c < 0,50$. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m³ - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianą zbiornika przewiduje się taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia łańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej.

7.5. KOMORA ZASUW, OB.-4

Komorę należy wykonać w formie zbiornika wylewanego na miejscu. Po ustaleniu z projektantem jak również z kierownikiem budowy zbiornik dopuszcza się do wykonania w technologii zbiorników prefabrykowanych. Należy jednak przedstawić równoważność technologii i zachować wszelkie rygory technologiczne jak i budowlane. Jeżeli komora będzie dostarczana jako prefabrykat parametry betonu nie mogą być gorsze niż poniższe:

- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach: $\geq C40/50$
- Produkcja beton z użyciem kruszyw wg PN – EN 12620
- Nasiąkliwość betonu wg PN-88/B-06250: $\leq 4\%$
- Odporność betonu na działanie SO₄²⁻ wg EN 196-2, w wodzie: >3000 i ≤ 6000 mg/l
- Klasa ekspozycji betonu dla elementów zwieńczających wg PN-EN 206: XC4, XA3
- Klasa ekspozycji betonu dla pozostałych elementów studzienek, wg PN-EN 206: XC1, XA3

Posadowienie obiektów na gruncie rodzimym zgodnie z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli".

Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój prostokątny 4,00x2,50 i wysokości konstrukcyjnej ściany 2,75 m. Płyta denna min gr. 25 cm, ściana gr. 15 cm – zbrojenie prętami zgodnie z powstałymi na etapie projektu obliczeniami konstrukcyjnymi. Dopuszcza się optymalizację grubości ścian, dna i stropu zbiornika po wykonaniu kompletu obliczeń konstrukcyjnych i akceptacji przez kierownika budowy i nadzór autorski projektu. W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5 cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2. Beton konstrukcyjny powinien być

gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S). Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m³ - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianą zbiornika przewiduje się taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia łańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej. Na zbiorniku wykonać płytę przykrywającą zbiornik. Płyta grubości min 25cm z betonu min C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2 stal zbrojeniowa gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) z otworami technologicznymi. Otwory w płycie dozbroić.

7.6. BUDYNEK MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW, OB.-6

7.6.1. Prace budowlane

Budynek mechanicznego podczyszczania jest budynkiem nowoprojektowanym o wymiarach L × S × H = ok. 11,3 × 6,7 × 5,4 m i kubaturze V = ok. 400 m³. Budynek jest projektowany jako niepodpiwniczony z fundamentami sięgającymi dna płyty dennej reaktora biologicznego. Bliskie sąsiedztwo obu obiektów narzuca takie rozwiązanie.

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowany z rdzeniami żelbetowymi. W miejscu gdzie ściany będą stykać się z naziemem większym niż 1m należy w ścianie umieścić rdzenie co ok 1m lub wykonać ścianę żelbetową monolityczną z betonu min C25/30 [B30] Budynek będzie posiadał dwa stropy nad parterem i nad piętrem. Pomieszczenie poddasza będzie nie użytkowe. Dach dwuspadowy nawiązujący spadkiem i kształtem do pozostałych obiektów na oczyszczalni. W budynku przewiduje się bramę garażową rolowaną ok. 500x350 na parterze i bramę segmentową o wymiarach ok. 300x400 na piętrze. Nad bramą garażową na parterze planowany jest balkon który będzie wykorzystywany jako pomost transportowy dla urządzeń technologicznych w czasie ich montażu lub wymian serwisowych. Wymiary tego balkonu to LxS 680x120. Balkon będzie wyposażony w poręcz na całym swoim obwodzie czyli 8,80mb która w części musi być wykonana jako łatwo demontowalna tak by nie utrudniać demontażu urządzeń technologicznych a jednocześnie zapewniać bezpieczeństwo. Na parterze przewiduje się drzwi zewnętrzne dwuskrzydłowe 200x205. W drzwiach jedno skrzydło ryglowane. Z pomieszczenia technicznego na piętrze będą drzwi na skarpę 90x205. W budynku będą również 6 sztuk okien o wymiarze ok.150x150. Budynek wewnątrz muszą być wyprawione w gładzie na wszystkich ścianach pionowych do 2,60 ich wysokości natomiast powyżej tynk mineralny malowany na biało. Posadzki w pomieszczeniach wyłożone gresem na wylewce poziomującej. Na zewnątrz przewiduje się obłożenie budynku styropianem gr=15cm. A następnie wykonanie tynku mineralnego na całej wysokości budynku. Od gruntu do wysokości należy wykonać cokół z tynku mozaikowego typu „marmolit”.

7.6.2. Wentylacja mechaniczna i grawitacyjna

Instalacja wentylacji w pomieszczeniu sito-piaskownika i separatora piasku powinna być zaprojektowana zgodnie z wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.

W pomieszczeniu o wymiarach L × S × H = ok. 11,3 × 6,7 × 5,4 m i kubaturze V = ok. 400 m³ przewidziano trzy systemy wentylacji: wentylację grawitacyjną, wentylację mechaniczną wywiewną oraz wentylację wywiewną awaryjną.

Wentylacja grawitacyjna nawiewna:

Wentylacja grawitacyjna zapewnia min 2 wymiany powietrza na godzinę. Nawiew powietrza dla pomieszczenia poprzez dwie czerpnie ścienną CS-01 i CS-02, dając rozdział powietrza nawiewanego grawitacyjnie: 70 % górą, 30 % dołem.

Wentylacja grawitacyjna wywiewna:

Wentylacja grawitacyjna zapewnia min 2 wymiany powietrza na godzinę. Grawitacyjny wywiew powietrza poprzez kratki wentylacyjne KR-01 i KR-02 zlokalizowane w ścianie zewnętrznej dające rozdział powietrza wywiewanego grawitacyjnie: 50 % górą, 50 % dołem.

Wentylacja mechaniczna nawiewna:

Wentylacja mechaniczna nawiewna powinna być zaprojektowana na wydajność ok. 2.000 m³/h przy sprężu wentylatora VE-6.01 ok. 200 Pa, co dla pomieszczenia stanowi ok. 4 wymiany powietrza na godzinę. Wentylator nawiewny jako wentylator chemoodporny ø315mm. Kratki nawiewne z wbudowaną regulacją ilości nawiewanego powietrza, zabudowane na kanałach spiro ø315 mm i ø200mm i zlokalizowane na wysokościach: KR-01 ok 5,0 m nad poziomem posadzki i KR-02 na ok. 0,50 m nad posadzką. Rozdział mechanicznie nawiewanego powietrza: 70 % górą i 30 % dołem.

Wentylacja mechaniczna wywiewna

Wentylacja mechaniczna wywiewna powinna być zaprojektowana na wydajność V= ok. 2.000 m³/h, co zapewnia ok. 4 wymiany powietrza na godzinę. Wywiew powietrza wentylatorem wyciągowym dwubiegowym VE-6.02. Wywiew powietrza z pomieszczenia poprzez osiatkowane króćce wlotowe na kanałach spiro ø200mm na wysokości 0,5 m nad posadzką oraz przez kratkę wyciągową z wbudowaną regulacją ilości wywiewanego powietrza, zabudowaną na kanale spiro ø315mm i zlokalizowaną na wysokości ok. 5,0 m nad poziomem posadzki. Rozdział mechanicznie wywiewanego powietrza: 30 % górą i 70 % dołem.

W normalnym trybie pracy wentylatorów nawiewno - wyciągowych (VE-6.01,VE-6.02) przewidziano ich włączanie i wyłączanie przełącznikiem czasowym. Ilość oraz długość cykli pracy możliwa będzie do zaprogramowania w zależności od potrzeb. Przewidziano również ręczne uruchomienie wentylatorów VE-01 i VE-6.02.

W pomieszczeniu powinno być wykonany także mechaniczny odciąg z sito - piaskownika. Powietrze odprowadzane jest wentylatorem kanałowym VE-6.03 o wydajności ok. 130 m³/h przy sprężu 100 Pa zainstalowanym na kanale HDPE ø100, zakończonym króćcem wyrzutowym na zewnętrznej ścianie budynku.

Instalacja wentylacji awaryjnej

Wentylacja awaryjna zapewnia uzupełnienie wentylacji mechanicznej do 10 wymian na godzinę. W budynku zamontowany będzie czujnik stężenia metanu C-CH₄ (zawieszony w najwyższym punkcie pomieszczenia) i czujnik siarkowodoru C-H₂S (zawieszony 0,30 m nad posadzką pomieszczenia). W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń gazów moduł alarmowy MA-01 załączy drugi bieg w wentylatorze wyciągowym VE-6.02.

Instalacja ogrzewania

W warunkach zimowych konieczne będzie zapewnienie temperatury w pomieszczeniu nie mniej niż 5 °C. W związku czym wymagana będzie instalacja awaryjnej nagrzewnicy elektrycznej 2 biegowej z zainstalowanym czujnikiem temperatury

Instalacja wod-kan

W pomieszczeniu przewidziano doprowadzenie wody i odprowadzanie ścieków do kanalizacji wewnętrznej w celu utrzymania porządku w pomieszczeniu.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Wentylator kanałowy chemoodporny VE-6.01	1 szt.
– Średnica	ø315
– Wydajność	V = ok. 2.000 m ³ /h, p = ok. 200 Pa
– Liczba obrotów	n = 900 obr./min
– Moc	P ₁ = 0,75 kW
⇒ Wentylator kanałowy chemoodporny dwubiegowy VE-6.02	1 szt.
– Średnica	ø315
– Wydajność	V = ok. 2.000/ 4.000 m ³ /h p = 180 – 350 Pa
– Liczba obrotów	n = 900 / 1400 obr./min
– Moc	P ₁ = 0,75 /2,2 kW
⇒ Wentylator kanałowy VE-6.03	1 szt.
– Średnica	ø125
– Wydajność	V = ok. 130 m ³ /h p = 100 Pa
⇒ Nagrzewnica elektryczna GE-6.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	ok. 8 / 12 kW

- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do w/w urządzeń 1 kpl.
- Śruby montażowe do betonu – A2 /1 kpl., Materiał – przewód wentylacyjny SPIRO $\phi 200$ – 315, redukcje, kolana, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl.
 - Moduł alarmowy do C-CH₄ i C-H₂S, Czujnik metanu, Czujnik siarkowodoru
 - Czerpnia ścienna, Wyrzutnia ścienna, Żaluzja wywiewna, Kratka wentylacyjna / 1 kpl.

Zatrzymane skratki oraz piasek tymczasowo magazynowane będą w pomieszczeniu kontenerów, które wyposażono w układ wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej oraz doprowadzenie wody i odprowadzanie kanalizacji w celu utrzymania porządku w pomieszczeniu.

Wentylacja nawiewna realizowana jest w sposób grawitacyjny poprzez czerpnię ścienną z kratką żaluzjową umieszczoną w ścianie zewnętrznej na wysokości 0,30 m oraz 2,50 m nad podłogą. Rozdział powietrza nawiewanego grawitacyjnie w pomieszczeniu: 70 % górą, 30 % dołem.

Wentylacja grawitacyjna wywiewna powinna być zaprojektowana na ok. 2 wymian na godzinę przy zastosowaniu wywietrznika dachowego $\phi 200$ zamontowanego na podstawie dachowej. Wywiewy zlokalizowane są na wysokości 0,30 m oraz 2,50 m nad posadzką. Rozdział powietrza wywiewanego grawitacyjnie: 50 % górą, 50 % dołem.

7.7. REAKTOR BIOLOGICZNY, OB.-8

Posadowienie obiektów na gruncie rodzimym zgodnie z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli".

Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój prostokątny jak poniżej w zestawieniu. Płyta denna ok. gr. 35 cm, ściana ok.gr. 25 cm – zbrojenie prętami zgodnie z powstałymi na etapie projektu obliczeniami konstrukcyjnymi. Dopuszcza się optymalizację grubości ścian, dna i stropu zbiornika po wykonaniu kompletu obliczeń konstrukcyjnych i akceptacji przez kierownika budowy i nadzór autorski projektu. W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5 cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S). Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m³ - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianami zbiornika przewiduje się taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia tańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej. Pomieszczenie 8.1 które powstaje pomiędzy częścią prostokątną obiektu a okrągłą należy wyprawić w następujący sposób. Posadzki w pomieszczeniu wyłożone gresem na wylewce poziomej. Pomieszczenie wewnątrz wyprawione będzie glazurą na wszystkich ścianach pionowych do 2,60 m wysokości natomiast powyżej tynk mineralny malowany na biało. Na zewnątrz przewiduje się obłożenie budynku styropianem gr=15cm. A następnie wykonanie tynku mineralnego na całej wysokości budynku. Od gruntu do wysokości należy wykonać cokół z tynku mozaikowego typu „marmolit”. Wszystkie obiekty będą zabezpieczone poręczami bezpieczeństwa zgodnie z wymogami BHP. Nad środkowymi komorami planuje się wykonanie pomostu technologicznego. W konstrukcji stalowej pokrytego kratą pomostową z poręczami.

Zbiornik żelbetowy o wymiarach wewnętrznych $L \times S = 25 \times 25$ m i głębokości czynnej $h = 5,0$ m podzielony na 2 niezależnie pracujące ciągi technologiczne.

<u>Parametry techniczne zbiornika reaktora</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary w planie	$L \times S = 25,0 \times 25,0$ m
– Wysokość czynna	$h = 5$ m
– Wysokość całkowita	$H = 6,0$ m
– Kubatura	$V = \text{ok. } 3.750 \text{ m}^3$
<u>Parametry techniczne komory selektora KSE</u>	<u>1 szt.</u>

- Wymiary w planie $L \times S = 10,0 \times 5,0 \text{ m}$
- Wysokość całkowita $H = 6,0 \text{ m}$

Parametry techniczne komory denitryfikacji / nitryfikacji KND 1 szt. + 1 szt.

- Wymiary $L \times S = 25,0 \times 5,0 \text{ m}$
- Wysokość całkowita $H = 6 \text{ m}$

Parametry techniczne komory regeneracji / augmentacji KRA 1 szt.

- Wymiary $L \times S = 15,0 \times 5,0 \text{ m}$
- Wysokość czynna $H = 6 \text{ m}$

Parametry techniczne osadnika OW 1 szt. + 1 szt.

- Średnica czynna osadnika $D = 12 \text{ m}$
- Powierzchnia czynna $A = 113 \text{ m}^2$
- Wysokość robocza $h = \text{ok. } 4,50 \text{ m}$

7.7.1. Wentylacja pomieszczenia technicznego, Ob.-8.1

W pomieszczeniu technicznym (stacja 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:

$$P_{\text{sum}} = 2 \text{ szt.} \times 22 \text{ kW} = 44 \text{ kW}$$

- Minimalna wydajność wentylatora wyciągowego wynosi $V_{\text{ab}} = \text{ok. } 4.000 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ilość powietrza zasysanego do pomieszczenia wynosi $V_{\text{zu}} = \text{ok. } 6.000 \text{ m}^3/\text{h}$

Wentylację wywiewną w okresie letnim zapewnia wentylator kanałowy **VE-1.01** o wydajności ok. $4.200 \text{ m}^3/\text{h}$ (przy sprężu 100 Pa) zamontowany na kanale przechodzącym przez ścianę zewnętrzną.

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

W normalnym trybie pracy wentylatora wyciągowego VE-1.01 przewidziano ich włączanie i wyłączanie termostatem. Gdy temperatura w pomieszczeniu przekroczy temp. max $+35^\circ\text{C}$ (ustawioną na termostacie znajdującym się w pomieszczeniu) włączy się wentylator VE-1.01 - układ wentylacji wywiewnej usuwający powietrze na zewnątrz. Wentylator pracować do momentu, gdy temperatura wewnętrzna spadnie do poziomu np. $+30^\circ\text{C}$. Założona temperatura w pomieszczeniu zimą $= +8^\circ\text{C}$ (to temperatura, przy której następuje wyłączenie wentylacji mechanicznej).

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

- ⇒ Wentylator kanałowy $640 \times 388 \text{ mm}$ **VE-1.01** 1 szt.
- Wydajność $V = \text{ok. } 4.200 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 100 \text{ Pa}$
- Moc zainstalowana $P_1 = 0,65 \text{ kW}$
- ⇒ Czujnik temperatury **CT-1.01** 1 szt.
- Zakres temperatur $T = 0 \dots 50^\circ\text{C}$
- Przełącznik zima/lato WV-1.01 1 szt.
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do VE-01 2 kpl.
- Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kanały, uchwyty stal ocynkowana /stal 1.4031 /1 kpl.

- Kratka wentylacyjna nawiewna 1.200×800mm / 1 szt.

7.8. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-10

Komorę pomiarową ścieków oczyszczonych to obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój cylindryczny o średnicy wewnętrznej 2,50 m i wysokości konstrukcyjnej ściany ok 2,25 m. Płyta denna ok gr. 25 cm, ściana ok gr. 20 cm – zbrojenie prętami zgodnie z powstałymi na etapie projektu obliczeniami konstrukcyjnymi. Komora będzie przykryta płytą pokrywową z otworami technologicznymi. Cały zbiornik będzie wykonany z betonu min C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S). Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m³ - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący.

Komorę pomiarową ścieków oczyszczonych należy wykonać w formie zbiornika wylewanego na miejscu. Po ustaleniu z projektantem jak również z kierownikiem budowy zbiornik dopuszcza się do wykonania w technologii zbiorników prefabrykowanych. Należy jednak przedstawić równowagę technologii i zachować wszelkie rygory technologiczne jak i budowlane. Jeżeli komora będzie dostarczana jako prefabrykat parametry betonu nie mogą być gorsze niż poniższe:

- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach: $\geq C40/50$
- Produkcja beton z użyciem kruszyw wg PN – EN 12620
- Nasiąkliwość betonu wg PN-88/B-06250: $\leq 4\%$
- Odporność betonu na działanie SO₄²⁻ wg EN 196-2, w wodzie: >3000 i ≤ 6000 mg/l
- Klasa ekspozycji betonu dla elementów zwieńczających wg PN-EN 206: XC4, XA3
- Klasa ekspozycji beton dla pozostałych elementów studzienek, wg PN-EN 206: XC1, XA3

Posadowienie obiektów na gruncie rodzimym zgodnie z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli".

7.9. SIECI MIĘDZY OBIEKTOWE

- Rura osłonowa łącząca pompownię z budynkiem technologicznym
- Rura osłonowa łącząca zbiornik osadu z budynkiem technologicznym
- Rura osłonowa łącząca studnię pomiarową z budynkiem
- Rury osłonowe łączące zbiornik uśredniający z budynkiem technologicznym
- Oświetlenie obiektu
- Wentylacja obiektu
- Doprowadzenie wody pitnej oraz PPOŻ
- Doprowadzenie ścieków surowych oraz odprowadzenie do odbiornika

8. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA

8.1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE

8.1.1. Linie kablowe

Oczyszczalnia ścieków wyposażona jest w podwójne źródło zasilania, który doprowadzone jest do budynku energetycznego Ob.-17, w którym zlokalizowano zestaw tablic zasilających ZST. Obiekty technologiczne oczyszczalni ścieków zasilone będą kablami ziemnymi zalicznikowymi wyprowadzonymi do projektowanych rozdzielni NN obiektowych o symbolach TA usytuowanych na terenie oczyszczalni ścieków w budynkach technologicznych i pomocniczych.

Kable należy ułożyć:

- Od rozdzielni ZTZ, Ob.-17 do rozdzielni TA-01 zlokalizowanej w Budynku kraty obiekcie Ob.-1 o długości $L = \text{ok. } 80 \text{ m}$, kabel zasilający YAKY $4 \times 95 \text{ mm}^2$
- Od rozdzielni TA-05, Ob.-1 do rozdzielni RS- zlokalizowanej w pompowni Ob.-3 o długości $L = \text{ok. } 30 \text{ m}$, kabel zasilający YAKY $5 \times 35 \text{ mm}^2$
- Od rozdzielni ZTZ, Ob.-17 do rozdzielni TA-05 zlokalizowanej w punkcie zlewnym Ob.-5 o długości $L = \text{ok. } 20 \text{ m}$, kabel zasilający YAKY $4 \times 25 \text{ mm}^2$
- Od rozdzielni ZTZ, Ob.-17 do rozdzielni TA-06 zlokalizowanej w Budynku mechanicznego podczyszczania Ob.-6 o długości $L = \text{ok. } 150 \text{ m}$, kabel zasilający istniejący $4 \times \text{YAKY } 4 \times 95 \text{ mm}^2$ lub zastosować nowe kable zasilające $2 \times \text{YAKY } 4 \times 240 \text{ mm}^2 \times$
- Od rozdzielni TA-06, Ob.-6 do szafy elektryczno – sterowniczej RT-01 zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym Ob.-8.1 $L = \text{ok. } 60 \text{ m}$, YAKY $5 \times 50 \text{ mm}^2$
- Od rozdzielni szafy elektryczno – sterowniczej RT-01 zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym Ob.-8.1 do studnia pomiarowa Ob.-10 o długości $L = \text{ok. } 20 \text{ m}$, YAKY $5 \times 4 \text{ mm}^2$
- Od rozdzielni ZTZ, Ob.-17 do rozdzielni TA-13 zlokalizowanej w budynku gospodarki osadowej Ob.-13 o długości $L = \text{ok. } 150 \text{ m}$, kabel zasilający YAKY $4 \times 150 \text{ mm}^2$

W poszczególnych budynkach obiektowych należy zasilic szafy elektryczno – sterownicze

- Od rozdzielni TA-01 do szafy elektryczno – sterowniczej RT-5.01, kabel zasilający YKY $5 \times 16 \text{ mm}^2$
- Od rozdzielni TA-01 do szafy elektryczno – sterowniczej RT-05, kabel zasilający YAKY $5 \times 35 \text{ mm}^2$
- Od rozdzielni TA-05 do szafy elektryczno – sterowniczej RT-04, kabel zasilający YKY $5 \times 16 \text{ mm}^2$
- Od rozdzielni TA-06 do szafy elektryczno – sterowniczej RT-06, kabel zasilający YKY $5 \times 10 \text{ mm}^2$

Projektowane odcinki kabla układać w rowie kablowym na głębokości $0,7 \text{ m}$ oraz w osłonach rurowych. Należy kolejno wykonać, rów kablowy $0,8 \times 0,4 \text{ m}$, na dno wykopu nasypać 10 cm warstwę piasku, ułożyć kabel, na kabel nasypać 10 cm warstwę piasku, na piasek nałożyć warstwę gruntu macierzystego do 20 cm , następnie grunt przykryć folią kablową o trwałym kolorze niebieskim i grubości $0,4 \text{ mm}$. Na kablu mocować tabliczki informacyjne z oznaczeniem typu kabla, trasy kabla, roku ułożenia oraz nazwą użytkownika. W przypadku braku możliwości zachowania normatywnych odległości kabla od sieci uzbrojenia terenu, stosować osłony kablowe typu DVK, SRS oraz A160PS Arot lub podobne. Przy zbliżeniach do istniejących kabli NN między kablami zachować odległość 10 cm . Linie kablowe układać zgodnie z postanowieniami PN-86/E-05125. Prace przy wykopach prowadzić metodą ręczną. Po ułożeniu kabla, dokonać inwentaryzacji przez uprawnione podmioty obsługi geodezyjnej.

8.1.2. Osłony rurowe na kable i przewody sterujące i komunikacyjne

Zgodnie z założeniami technologicznymi projektu należy wykonać kanalizację do ułożenia kabli i przewodów elektrycznych służących potrzebom technologicznym oczyszczalni. Projektowaną kanalizację budować z osłon rurowych typu DVK firmy Arot lub równoważnych z zastosowaniem typowych elementów pomocniczych jak kolanka, złączki. W odpowiednich miejscach zabudować studnie kablowe typowe.

- Długość rur osłonowych ARTOT o długości $L = \text{ok. } 600 \text{ m}$

8.1.3. Zewnętrzna ochrona odgromowa

Instalację uziemiającą na terenie oczyszczalni należy wykonać bednarką ocynkowaną Fe Zn 30×4 , układaną na głębokości nie mniej niż $0,6 \text{ m}$. Do uziomu należy przyłączyć wszystkie metalowe obudowy instalacji i urządzeń technologicznych – oczyszczalni, metalowe rurociągi wody, konstrukcje metalowe wiat, śmietniki stojaki, barierki, zbiorniki. Wymagana wartość rezystancji uziomu powinna nie większa od $7,0 \Omega$. Połączenia należy wykonać metodą spawania. Ponadto do uziomu otokowego należy przyłączyć:

- instalacje piorunochronne (odgromowe) budynków,
- wewnętrzne połączenia wyrównawcze w budynkach,
- GSW w budynkach technicznych,
- szynę PE w zestawach tablic zasilających TA,
- uziomy naturalne /np. stalowy przewód inst. wodociągowej/ i sztuczne znajdujące się w obrębie projektowanego uziomu otokowego budynku technicznego,

Jako priorytet należy wykorzystać zbrojenia wykonywanych budowli. Połączenia w ziemi należy wykonać poprzez spawanie.

8.1.4. Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa

Dla wewnętrznej ochrony odgromowej i przeciw przepięciowej projektuje się zainstalowanie:

- stopień T1+T2 – ochronnik hybrydowy zainstalowany w rozdzielnicach TA-01, w rozdzielniach technologicznych stopień T2
- ekwipotencjalizację poprzez połączenia wyrównawcze

8.1.5. Zagadnienia p. poż.

Zgodnie z wymaganiami przepisów p. poż. na obiekcie i w każdym budynku technologicznym zaprojektowano wyłącznik prądu oznaczony symbolem WG. Otwarcie wyłącznika WG do pozycji 0 powoduje całkowite wyłączenie budynku i instalacji zewnętrznych.

8.1.6. Dodatkowa ochrona od porażeń

Jako system ochrony od porażeń przy uszkodzeniu projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S, realizowane przez:

- przepalenie się wkładki bezpiecznika topikowego w czasie $t < 5s$ dla rozdzielnic głównych i rozdzielnic technologicznych,
- zadziałanie wyłącznika różnicowo-prądowego o $I_N=0,03 A$ lub nadmiarowo prądowego w czasie $t < 0,2s$ dla instalacji i urządzeń odbiorczych

Drugim projektowanym środkiem dodatkowej ochrony od porażeń jest zastosowanie urządzeń w fabrycznym wykonaniu w II klasie ochronności. Wszystkie obwody gniazd wtykowych chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi prądzie różnicowym $I_N=0,03A$. Rozdział układu sieci z sieci TN-C na sieć TN-S wykonać w złączu pomiarowym. Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary:

- sprawdzenia skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancji izolacji przewodów,
- rezystancji izolacji kabli,
- sprawdzenia ciągłości żył kabli,
- rezystancji uziemień,
- ciągłości przewodów ochronnych PE i wyrównawczych cc,
- sprawdzenie wyłączników różnicowo-prądowych

8.2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

8.2.1. Rozdzielnica główna TA

Rozdzielnicę główną TA-01 należy zaprojektować jako przyścienną IP55. Rozdzielnice instalowane w pomieszczeniach budynku kraty Ob.-1 oraz Ob.-6. Rozdzielnica stanowi główny punkt rozdzielczy prądu przemiennego do celów oświetleniowych i siłowych.

Rozdzielnica składa się z:

- pola zasilającego wyposażonego w główny rozłącznik prądu oraz urządzenia pomiaru napięć i prądów wszystkich faz,
- pól odpływowych wyposażonych w zabezpieczenia rozdzielnic i odbiorników.

Dobrano szafę stojącą na cokole IP55 kl. izolacyjności I. Rozdzielnica została przystosowana do pracy w układzie sieci TN-S. Szyny uziemiające PE rozdzielnic należy połączyć z GSW budynkach.

8.2.2. Połączenia wyrównawcze

W obiektach / budynkach technologicznych/ należy zaprojektować się Główne Szyny Wyrównawcze wykonane jako miejsce wyrównywania potencjałów ułożone w budynkach od wewnątrz budynków. Pierścień wyrównywania potencjałów projektuje się wykonać nie izolowanym płaskownikiem FeZn 30x4mm mocowanym na wys. ok. 30 cm od posadzki na uchwytych dystansowych. Szynę pomalować w żółto-zielone pasy. Szczegóły prowadzenia i wykonania podano na rysunkach projektu. Projektuje się wielokrotne uziemienie pierścienia wyrównawczego poprzez przyłączenie do uziomu otokowego obiektu i zbrojenia budynku. Ekwipotencjalizację

wszystkich przewodzących instalacji wprowadzonych do obiektu i przebiegających wewnątrz obiektu projektuje się poprzez ich przyłączenie do GSW za pomocą nisko impedancyjnych połączeń wyrównawczych.

- bezpośrednich – między przewodzącymi instalacjami i urządzeniami, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny,
- ochronnikowych – wszystkie odizolowane od ziemi instalacje oraz instalacje znajdujące się pod napięciem.

Do instalacji połączeń wyrównawczych należy bezpośrednio przyłączyć: wszystkie obudowy metalowe urządzeń technologicznych, metalowe rurociągi technologiczne, metalowe barierki pomostów, schody, włazy metalowe, metalowe zbrojenia konstrukcji budynku, instalację odgromową, szyny ochronne PE rozdzielnic TA-01 oraz RT-... , itp.

8.2.3. Zewnętrzna ochrona odgromowa

Instalację zewnętrznej ochrony odgromowej projektuje się w wykonaniu:

- zwody poziome niskie drut stal ocynkowany na uchwytych dystansowych,
- zwody pionowe jeśli wystąpią pręt pomiedziowany,
- przewody odprowadzające drut stal ocynkowany,
- przewody uziemiające bednarka,
- uziom otokowy FeZn,
- poziom ochrony IV.

Wszystkie przewody uziemiające wyposażać w zaciski probiercze. Zwody poziome mocować na typowych uchwytych do dachów krytych blachą. Całość osprzętu montażowego stal ocynkowana. Plany instalacji odgromowej zewnętrznej na rysunkach projektu. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem otokowym wykonać jako nierozłączne poprzez spawanie, zgrzewanie lub egzotermicznie i zabezpieczyć przed korozją. Przy skrzyżowaniu kabli energetycznych z otokiem bednarkę prowadzić w rurze PCV. Złącza kontrolne instalować w skrzynkach probierczych w opasce przy budynkach lub równoważne na budynku p/t lub przy budynku w podłożu. Wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach należy przyłączyć do siatki zwodów poziomych na dachu.

8.2.4. Instalacje oświetlenia wewnętrznego

Wymagane natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z wymogami normy PN-EN 12464-1 z 11.2004. Szczegółowe typy opraw oświetleniowych w budynkach dobrano w części obliczeniowej. Stosować źródła światła w technologii LED o dobrym wskaźniku oddawania barw $R_a > 80$. Oświetlenie terenu wokół budynku będzie realizowane oprawami LED i halogenowymi zainstalowanymi na elewacji budynku wyposażonymi w czujniki ruchu i przekaźniki zmierzchowe. Obwody prowadzone będą przewodami w rurach i w korytkach kablowych, w części socjalnej pod tynkiem. Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach miejscowe łącznikami instalacyjnymi. Kable oświetleniowe wchodzące do budynku uszczelnąć pianką poliuretanową. Stosować oprawy oświetleniowe i osprzęt bryzgoszczelny. Wyłączniki oświetlenia mocować na wysokości 1,4m.

8.2.5. Instalacja oświetlenia awaryjnego

W budynkach zaprojektowano również oświetlenie ewakuacyjne oraz awaryjne. W przypadku oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego /oświetlenie kierunków ewakuacji/ zastosowano mikro inwentery, których zadaniem jest podtrzymanie świecenia wybranych opraw przez okres 1h od momentu zaniku napięcia podstawowego zasilenia. Oświetlenie ewakuacyjne oświetla kierunki dróg ewakuacji. Wymagane średnie natężenie oświetlenia na drogach ewakuacji wynosi 1Lx. W obwodach spełniających funkcje ochrony PPOŻ stosować przewody ogniodopusne o klasie PH odpowiedniej do czasu wymaganego dla działania tych urządzeń. Projektowane oświetlenie zgodne z wymogami PN-EN 1838 „Zastosowanie oświetlenia-Oświetlenie awaryjne.

8.2.6. Instalacje siły

Instalacje siły zasilające poszczególne odbiory i gniazda projektuje się przewodami kabelkowymi o napięciu izolacji 750V. Zasilenia rozdzielnic technologicznych RT wykonać kablami układanymi w korytkach perforowanych i w rurach osłonowych. Oprzewodowanie układać w korytkach kablowych i w rurach RL oraz na wierzchu n/u w budynkach technicznych oraz pod tynkiem w pomieszczeniach socjalnych. Dla rozprowadzenia oprzewodowania po budynku projektuje się ułożenie korytek kablowych których plan rozmieszczenia i rodzaje podano na planach instalacji. Typy i przekroje przewodów oraz miejsca lokalizacji projektowanych urządzeń podano na planach i schematach. Kable siłowe wychodzące z budynku uszczelnić pianką w przepustach rurowych. Osprzęt mocować na wysokościach od 1,0 do 1,4m.

8.2.7. Zagadnienia p. poż.

Zgodnie z wymaganiami przepisów p.poż na obiektach w zestawach tablic TA i RT- należy zaprojektować główne wyłączniki prądu oznaczony symbolem WG . Otwarcie wyłącznika WG do pozycji 0 powoduje całkowite wyłączenie budynku i instalacji zewnętrznych zarówno przy zasilaniu podstawowym jak i rezerwowym. Dodatkowo w rozdzielni TA-01 istnieje możliwość odłączenia każdego budynku.

8.2.8. Instalacje elektryczna ogrzewania

Ogrzewanie pomieszczeń technologicznych w budynku nr 2 należy zaprojektować nagrzewnicą elektryczną o przełączalnej mocy 8,0/12,0 kW zasilaną z wydzielonego gniazda 3-faz. Regulacja temperatury w tych pomieszczeniach zewnętrznym termostatem zainstalowanym w pomieszczeniu. Pomiar temperatury zewnętrznym czujnikiem zlokalizowanym na parterze budynku. W pozostałych pomieszczeniach budynku nr 2, nr 4 zastosowano grzejniki konwektorowe, które są przystosowane do ustawienia temperatury poprzez autonomiczny termostat. W pomieszczeniach, dla których wymagane jest utrzymanie tylko temperatury przeciwmroźniowej, czyli ok. 6°C. Poza sezonem grzewczym obwód ogrzewania można całkowicie wyłączyć wyłącznikiem głównym ogrzewania zlokalizowanym w rozdzielni TA.

8.2.9. Instalacja wentylacji pomieszczeń

Zasilanie wentylatorów obiegowego i wywiewnego będzie realizowane z rozdzielnic TA. Natomiast sterowanie pracą za pomocą układu sterowania. Należy wykonać również wydzielone obwody zasilenia dla nagrzewnic instalacji wentylacji budynku.

8.3. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków w I. etapie realizacji inwestycji.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy	Zużycie energii
		[szt.]	P ₁	P ₂	P ₂	[h/d]	[kWh/d]
1.	Stacja odbioru ścieków dowożonych						
1	Zasuwa nożowa ZA-4.01 ze sprężarką	1	1,50	1,50	1,10	1,0	1,1
2	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-4.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2
3	Krata schodkowa KS-4.01	1	1,10	1,10	0,70	3,0	2,1
4	Praso-płuczka skratek PKH-4.01	1	2,20	2,20	1,10	3,0	3,3
5	Układ pomiarowy pH, T, ORP	1	0,30	0,30	0,30	3,0	0,9
6	Szafka elektryczno sterownicza RT-04	1	2,50	2,50	1,00	3,0	1,0
2.	Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych						
1	Strumienica napowietrzająca ST-4.01	1	6,70	6,70	6,00	6,0	36,0

2	Pompa zatapialna ścieków dowożonych PS-4.01	1	1,23	1,23	0,60	4,0	2,4
	Razem			15,6	10,9		48,0
3.	Wstępne podczyszczanie ścieków						
1	Krata hakowa KH-5.01	1	0,30	0,30	0,20	6,0	1,2
2	Praso-pluczka skratek PKH-5.01	1	1,50	1,50	1,10	6,0	6,6
3	Zastawka kanałowa automatyczna ZK-5.01	1	0,75	0,75	0,50	0,0	0,0
4	Sonda radarowa poziomu SRA-5.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
5	Szafka elektryczno sterownicza RT-5.01	1	0,30	0,30	0,30	24,0	7,2
	Razem			2,9	2,2		16,2
4.	Przepompownia ścieków						
1	Pompa zatapialna ścieków PS-5.01+PS-5.02	2	15,00	30,00	11,00	5,0	110,0
2	Pompa zatapialna ścieków PS-5.03	1	15,00	15,00	11,00	0,0	0,0
3	Mieszadło zatapialne MI-5.01	1	0,80	0,80	0,50	12,0	6,0
4	Sonda radarowa poziomu SRA-5.02	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
5	Zasuwa nożowa z napędem ZA-5.01+ZA-5.02	2	0,75	1,50	0,50	0,0	0,0
6	Szafka elektryczno sterownicza RT-05	1	0,30	0,30	0,30	24,0	7,2
	Razem			47,7	23,4		124,4
5.	Mechaniczne podczyszczenie ścieków						
1	Zasuwa nożowa z silownikiem ZA-6.01	1	0,75	0,75	0,50	0,0	0,0
2	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-6.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2
3	Sito skratkowe SI-6.01	1	0,37	0,37	0,20	11,0	2,2
4	Praso-pluczka skratek PKH-6.01	1	1,50	1,50	1,10	4,0	4,4
5	Piaskownik poziomy SP-6.01	1	0,55	0,55	0,30	11,0	3,3
6	Pompa pulpy piasku PS-6.01	1	0,90	0,90	0,70	4,0	2,8
7	Dmuchawa łopatkowa DM-6.01	1	0,65	0,65	0,30	11,0	3,3
8	Separator - płuczka piasku SR-6.01	1	0,50	0,50	0,40	4,0	1,6
9	Mieszadło do płuczka piasku MI-6.01	1	0,25	0,25	0,20	2,0	0,4
10	Sonda poziomu piasku SH-6.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
11	Zestaw hydroforowy PHF-6.01	1	1,50	1,50	1,20	2,0	2,4
12	Szafka elektryczno sterownicza RT-06	1	0,20	0,20	0,08	24,0	1,9
	Razem			7,3	5,1		24,7
6.	Reaktor biologiczny						
1	Mieszadło zatapialne MI-3.01+MI-3.02	2	2,00	4,00	1,50	24,0	72,0
2	Mieszadło zatapialne MI-01+MI-02	2	3,00	6,00	2,50	24,0	120,0
3	Zestaw tlenomierza SO-1.01+SO-2.01	2	0,05	0,10	0,05	24,0	2,4
4	Zestaw pomiaru azotu SNH/NO-1.01+SNH/NO-2.01	2	0,05	0,10	0,05	24,0	2,4
5	Zestaw pomiaru osadu SX-1.01+SX-2.01	2	0,05	0,10	0,05	24,0	2,4
6	Zestaw tlenomierza SO-3.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
7	Szafka elektryczna osadnika RT-3.01+RT-3.02	2	0,50	1,00	0,50	24,0	24,0
9.	Pomieszczenie techniczne						
1	Dmuchawa istniejąca DM-01+DM-02	2	22,00	44,00	19,60	12,0	470,4
2	Dmuchawa istniejąca DM-12	1	22,00	22,00	19,60	12,0	235,2
3	Dmuchawa rotacyjna DM-3.01+DM-3.03	2	7,50	15,00	6,80	12,0	163,2
4	Kłapa elektryczna KL-01+KL-02	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2

5	Kłapa elektryczna KL-3.01+KL-3.02	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2
5	Pompa recyrkulacji PS-3.01+PS-3.03	3	1,30	3,90	1,10	24,0	79,2
6	Pompa osadu nadmiernego PS-3.04	1	3,00	3,00	2,20	3,0	6,6
7	Wentylator wyciągowy VE-01	1	0,65	0,65	0,40	12,0	4,8
8	Analizator fosforanów SP-01	1	0,20	0,20	0,20	24,0	4,8
9	Pompa dozująca PIX PD-1.01+PD-2.01	2	0,18	0,36	0,18	4,0	1,4
10	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
11	Szafka elektryczno sterownicza RT-01	1	0,50	0,50	0,10	24,0	2,4
	Razem			102,0	55,1		1 194,0
	Moc zainstalowana razem			175,5	Zużycie energii		1 407,4

W celu ogrzewania, wentylacji, oświetlenia i zapewnienia warunków sanitarnych na oczyszczalni ścieków dodatkowo zainstalowane będą urządzenia elektryczne.

W celu doboru przewodów zasilających należy:

- 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

Zasilanie energetyczne poszczególnych obiektów z budynku rozdzielni Ob.-17 doprowadzone będzie do rozdzielnic energetycznej o symbolach TA z których zasilane będą szafy elektryczno – sterownicze o symbole RT, zasilanie oświetlenia, wentylacji i ogrzewania poszczególnych obiektów. W poniższej tabeli zestawiono wielkość zasilania energetycznego które powinno być doprowadzone do poszczególnych obiektów w I. etapie realizacji inwestycji oraz docelowo.

Lp.	Nazwa obiektu	Numer szafy	Numer szafy	Moc zainstalowana	Moc pracująca
		[szt.]		P ₁ [kW]	P ₂ [kW]
1.	Punkt zlewny ścieków dowożonych, Ob.-5				
1	Technologia	1	RT-04	15,6	9,8
2	Oświetlenie, ogrzewanie, wentylacja	1	TA-05	0,5	0,5
	Razem			16,1	10,3
2.	Budynek kraty, Ob.-1	1			
1	Technologia - wstępne podczyszczanie	1	RT-5.01	2,9	2,2
2	Technologia - pompownia	1	RT-05	47,7	33,9
3	Oświetlenie, ogrzewanie, wentylacja	1	TA-01	10	10
	Razem			60,6	46,0
3.	Budynek mechanicznego podczyszczania Ob.-6				
1	Technologia - mechaniczne podczyszczanie	1	RT-06	7,3	4,0
2	Technologia - biologiczne oczyszczanie	1	RT-01	102,0	80,6
3	Technologia - retencjonowanie	1	RT-09	30,4	20,7
4	Oświetlenie, ogrzewanie, wentylacja	1	TA-06	10	10
	Razem			149,7	115,2
4.	Budynek gospodarki osadowej Ob.-13				
1	Technologia - przeróbka osadu	1	RT-10	16,5	6,9
2	Technologia - przeróbka osadu	1	RT-11	46,2	34,6
3	Technologia - zagęszczanie	1	RT-12	6,4	3,8
4	Technologia - odwadnianie	1	RT-13	10,8	7,0

5	Technologia - pompownia lokalna	1	RT-15	3,1	1,2
6	Oświetlenie, ogrzewanie, wentylacja	1	TA-13	10	10
	Razem			93,0	63,4
	Moc zainstalowana na oczyszczalni ścieków razem			319,4	---
	Moc pracująca na oczyszczalni ścieków razem			---	234,9

8.4. WYTYCZNE SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA

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

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

8.4.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych

- Sterowanie pracą zasuwę odcinającej **ZA-4.01** po prawidłowej identyfikacji dostawcy ścieków następuje otwarcie zasuw.
- Uruchomienie urządzenia do separacji części stałych **KS-4.01** po prawidłowej identyfikacji dostawcy ścieków lub osadów dowożonych
- Zamknięcie zasuwę odcinającej i wyłączenie wszystkich urządzeń technologicznych w zależności od sygnału z przepływomierza **PM-4.01**, braku przepływu ścieków i programu sterownika.
- Sterowanie pompą ścieków dowożonych **PS-4.01**, w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **PL-4.01÷4.02**. Praca pompy cykliczna w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości ścieków dowożonych podawanych do układu technologicznego
- Napowietrzanie / mieszanie zbiornika uśredniającego **ST-4.01**, praca i postój układu wg. programu uzależnionego od ilości ścieków w zbiornik
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-04** zakupionej u producenta dostawy technologii

8.4.2. Pompownia ścieków surowych

Włączenie i wyłączanie 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-5.03** w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego sondą radarową **SRA-5.01** lub czujnikami poziomu **PL-5.01÷PL-5.04**
- Praca pomp na przemian, optymalizacja czasu pracy pomp. Sygnalizacja awaryjna i sterowanie pompowni awaryjne niezależne od sterownika przemysłowego przy pomocy czujnika **PL-5.04**
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-05**

8.4.3. Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków

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

- Układ sterowniczy sita skratkowego **SI-6.01** w zależności od wskazań przepływomierza **PM-6.01**
- Układ sterowniczy praski skratek **PKH-6.01** cyklicznie przy wykorzystaniu czasu pracy sita skratkowego **SI-6.01**
- Układ sterowniczy piaskownika poziomego **SP-6.01** w zależności od ilości ścieków dopływających mierzonych przy wykorzystaniu czasu pracy sita skratkowego **SI-6.01**

- Układ odprowadzania pulpy piasku **PO-6.01** z piaskownika poziomego **SP-6.01** w zależności od programu sterownika cyklicznie przy wykorzystaniu czasu pracy sita skratkowego **SI-6.01** zoptymalizowany w czasie rozruchu technologicznego
- Układ sterowniczy separatora – płuczki piasku **SR-6.01** w zależności od pracy w zależności od pracy pompy pulpy piasku **PO-6.01**. Układ płukania piasku w zależności od programu sterownika zoptymalizowanego w czasie rozruchu technologicznego
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-06**

8.4.4. Biologiczne oczyszczanie ścieków

Reaktory biologiczne wyposażone będą w nowoczesny system sterowania umożliwiającym prostą i ekonomiczną obsługę i eksploatację. Sterowanie pracą dmuchaw odbywa się w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorach nitrifikacji 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.

- Mieszanie komory selektora / defosfatacji **KP-01** przy pomocy mieszadła zatapialnego **MI-3.01÷MI-3.02**, z możliwością ustawienia czasu pracy / przerwy w ciągu doby
- Mieszanie komory denitryfikacji / nitrifikacji **KD/KN-01** przy pomocy mieszadła wolnoobrotowego **MI-01÷MI-02**, pracują całą dobę
- Sonda tlenowa **SO-1.01÷SO-2.01**, wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia tlenu w reaktorze, sterowanie pracą dmuchaw **DM-01÷DM-03**. W przypadku awarii dmuchawy włączenie dmuchawy rezerwowej poprzez otwarcie klap **KL-01÷KL-02** zasilających układ napowietrzania komory nitrifikacji/denitryfikacji.
- Sonda tlenowa **SO-3.01**, wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia tlenu w reaktorze, sterowanie pracą dmuchawy **DM-3.01÷DM-3.02** oraz klapy **KL-3.01÷KL-3.02** zasilających układ napowietrzania komory regeneracji.

8.4.5. 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.

- Sterowanie pracą dmuchaw **DM-01÷DM-03** w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorach reaktora biologicznego przy pomocy zadanych wartości progowych. Wyjście analogowe przetwornika **SO-1.01÷SO-2.01**
- W przypadku zwiększenia azotu amonowego w komorze denitryfikacji / nitrifikacji **KD/KN-01** lub **KD/KN-02** z wykorzystaniem wskazań sondy **SNH/NO-01** następuje podwyższenie zadanej wartości stężenia tlenu.
- W przypadku zwiększenia azotu azotanowego w komorze denitryfikacji / nitrifikacji **KD/KN-01** lub **KD/KN-02** z wykorzystaniem wskazań sondy **SNH/NO-01** następuje zmniejszenie zadanej wartości stężenia tlenu ew. zwiększenie wydajności recyrkulacji wewnętrznej do komory denitryfikacji **KD-01**.
- Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych - przepływomierz elektromagnetyczny **PM-01** z wyjściem analogowym i cyfrowym, sygnały przesyłane do sterownika centralnego. Przetworzenie danych w sterowniku, możliwość odczytu aktualnej ilości ścieków, ilości ścieków w poprzednich 2 dniach oraz sumaryczna ilość ścieków
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01**

8.4.6. Chemiczne strącanie nadmiaru fosforu

- Analizator fosforanów **SP-01** wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia fosforanów w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika. Sterowanie procesem chemicznego strącania nadmiaru fosforu
- Sterowanie pracą pomp dozujących PIX **PD-1.01÷PD-2.01** w zależności od aktualnego przepływu ścieków (porcjowe dozowanie środka chemicznego)
- Włączenie lub wyłączenie układu dozowania w zależności od stężenia fosforu w ściekach oczyszczonych przy ustawieniu wartości progowych włączenia i wyłączenia pomp.

8.5. WYTTCZNE 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:

- komputera i systemu operacyjnego
- monitora
- drukarki
- UPS-a
- systemu SCADA

Wszystkie informacje o pracy urządzeń (praca, awaria), oraz mierzone wartości analogowe procesu oczyszczania ścieków będą przekazywane, rejestrowane na komputerze i przedstawiane na wizualizacji w postaci kolorowych kontrolerek, liczbowej i wykresów. Wizualizacja powinna tworzyć raporty dobowe, miesięczne i 7 –dniowe ilości ścieków

Dla potrzeb wizualizacji proponuje się wykonanie następujących ekranów:

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

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

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

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

- wykresów
- alarmów bieżących i historii

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

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

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

W tabeli poniżej podano listę podstawowych sygnałów wprowadzonych do systemu monitoringu i wizualizacji.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Sygnał binarny (styk bez potencjałowy)	Sygnał w szafce RT (lampa sygnalizacyjna)
		[szt.]		
1.	Stacja odbioru ścieków dwożonych			
1	Zasuwa nożowa ZA-4.01 ze sprężarką	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-4.01	1	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika
3	Krata schodkowa KS-4.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
4	Praso-płuczka skratek PKH-4.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
5	Układ pomiarowy pH, T, ORP	1	---	---
6	Szafka elektryczno sterownicza RT-04	1	---	---
2.	Zbiornik uśredniający ścieków dwożonych			
1	Strumienica napowietrzająca ST-4.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Pompa zatapialna ścieków dwożonych PS-4.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3.	Wstępne podczyszczanie ścieków			
1	Krata hakowa KH-5.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Praso-płuczka skratek PKH-5.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Zastawka kanałowa automatyczna ZK-5.01	1	---	---
4	Sonda radarowa poziomu SRA-5.01	1	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika
5	Szafka elektryczno sterownicza RT-5.01	1	---	---
4.	Przepompownia ścieków			
1	Pompa zatapialna ścieków PS-5.01+PS-5.02	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Pompa zatapialna ścieków PS-5.03	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Mieszadło zatapialne MI-5.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
4	Sonda radarowa poziomu SRA-5.02	1	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika
5	Zasuwa nożowa z napędem ZA-5.01+ZA-5.02	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6	Szafka elektryczno sterownicza RT-05	1	---	---
5.	Mechaniczne podczyszczenie ścieków			
1	Zasuwa nożowa z siłownikiem ZA-6.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-6.01	1	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika
3	Sito skratkowe SI-6.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
4	Praso-płuczka skratek PKH-6.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
5	Piaskownik poziomy SP-6.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6	Pompa pulpy piasku PS-6.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
7	Dmuchawa łopatkowa DM-6.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
8	Separator - płuczka piasku SR-6.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
9	Mieszadło do płuczki piasku MI-6.01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
10	Sonda poziomu piasku SH-6.01	1	---	---
11	Zestaw hydroforowy PHF-6.01	1	---	---
12	Szafka elektryczno sterownicza RT-06	1	---	---
6.	Reaktor biologiczny			
1	Mieszadło zatapialne MI-3.01+MI-3.02	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Mieszadło zatapialne MI-01+MI-02	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Zestaw tlenomierza SO-1.01+SO-2.01	2	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika
4	Zestaw pomiaru azotu SNH/NO-1.01+SNH/NO-2.01	2	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika

5	Zestaw pomiaru osadu SX-1.01+SX-2.01	2	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika
6	Zestaw tlenomierza SO-3.01	1	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika
7	Szafka elektryczna osadnika RT-3.01÷RT-3.02	2	Brak zasilania	Brak zasilania
9.	Pomieszczenie techniczne			
1	Dmuchawa istniejąca DM-01÷DM-02	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
2	Dmuchawa istniejąca DM-12	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
3	Dmuchawa rotacyjna DM-3.01÷DM-3.03	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
4	Kłapa elektryczna KL-01+KL-02	2	---	---
5	Kłapa elektryczna KL-3.01+KL-3.02	2	---	---
5	Pompa recyrkulacji PS-3.01+PS-3.03	3	Praca/Awaria	Praca/Awaria
6	Pompa osadu nadmiernego PS-3.04	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
7	Wentylator wyciągowy VE-01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
8	Analizator fosforanów SP-01	1	Praca/Awaria	Praca/Awaria
9	Pompa dozująca PIX PD-1.01+PD-2.01	2	Praca/Awaria	Praca/Awaria
10	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1	4-20 mA (impulsy)	Do sterownika
11	Szafka elektryczna sterownicza RT-01	1	Brak zasilania	Brak zasilania

9. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

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

10. WYMOGI BHP I PPOŻ

10.1. 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.

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

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

Budynki oczyszczalni ścieków zaliczane do obiektów PM o gęstości obciążenia ogniowego $Q \leq 500$ MJ/m². 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 posiadają rozwiązania konstrukcyjne przeciwdziałające gromadzenia się gazów niebezpiecznych, tj. posiadają wentylację grawitacyjną. Dodatkowo ścieki w zbiornikach są mieszane i napowietrzane.

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

Zastosowane zabezpieczenia organizacyjne i techniczne zapobiegające powstaniu warunków wybuchowych:

- a. Przed każdym zastosowaniem zbiorniki zostaną wypłukane ściekami oczyszczonymi, które napętnią rurociągi połączeniowe pomiędzy obiektami. Ścieki oczyszczone nie będą źródłem powstawania gazów stwarzających zagrożenie wybuchem.
- b. Poprzez zaprojektowanie stropu zbiorników technologicznych bez zastosowania jakichkolwiek żeber (jest płytą płaską) oraz zastosowanie wentylacji grawitacyjnej odbierającej powietrze tuż spod płyt utrzymane zostaną warunki uniemożliwiające ewentualne nagromadzenie się gazów i par mogących stwarzać zagrożenie wybuchem.
- c. Do zbiornika reaktora biologicznego będą kierowane ścieki, które będą natlenione, rozcieńczone i mało podatne na zagniewanie i wydzielanie gazów stwarzających zagrożenie wybuchem.
- d. Budynek technologiczny wyposażony jest w wentylację mechaniczną zapewniającą wystarczającą ilość wymian powietrza dla utrzymania niskich stężeń gazów wybuchowych w warunkach pracy. 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) oznaczać 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.

11. SPIS RYSUNKÓW

1.	Plan zagospodarowania terenu Etap I.	1:500	KP_008_21_05	ZG 01.00
2.	Schemat technologiczny oczyszczania ścieków Etap I.	---	KP_008_21_05	TE 00.01