

PRACOWNIA PROJEKTOWA

EKO-SANEL

ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64

08-110 SIEDLCE

TOM Nr 1

Egz. Nr 1

INWESTOR

GMINA SKÓRZEC
UL. SIEDLECKA 3
08-114 SKÓRZEC

TYTUŁ PROJEKTU

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNĄ. ZWIĘKSZENIE PRZEPUSTOWOŚCI ISTNIEJĄCEJ
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH Z (Qd)śr=400m³/d
I RLM=4027 DO DOCELOWEJ PRZEPUSTOWOŚCI
(Qd)śr=600m³/d I RLM=6000.

LOKALIZACJA

GMINA SKÓRZEC, MIEJSCOWOŚĆ SKÓRZEC
OBRĘB 0017 SKÓRZEC
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 142609_2 SKÓRZEC
DZ. NR 441/2, 441/3.

STADIUM

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT INST. SANITARNE TECHNOLOGIA	Mgr inż. Paweł Roliński	GPB.7342/13/98 MAZ/IS/2348/01	12.2017	
SPRAWDZAJĄCY INST. SANITARNE TECHNOLOGIA	Mgr inż. Marcin Sienicki	MAZ/0220/PWOS/08 MAZ/IS/0665/08	12.2017	

Kategoria obiektu budowlanego:

- XXX - oczyszczalnie ścieków

Siedlce grudzień 2017 r.

Spis zawartości opracowania

I. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
2.0 CEL OPRACOWANIA.....	5
3.0 ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
4.0 WYKORZYSTANE MATERIAŁY.....	6
5.0 LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	6
6.0 OPINIA GEOTECHNICZNA.....	6
II. OPIS TECHNICZNY.....	6
7.0 STAN ISTNIEJĄCY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	7
8.0 BILANS ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	7
9.0 JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	9
10.0 BILANS STEŻEŃ I ŁADUNKÓW W ŚCIEKACH SUROWYCH DOSTARCZANYCH DO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ DO WĘZŁA BIOLOGICZNEGO.....	9
11.0 SPRAWNOŚĆ PROCESU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....	12
12.0 PROJEKTOWANA JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	12
13.0 WYBÓR ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	13
13.1 ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	14
13.2 OBIEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	19
13.2.1 Obiekty zagospodarowania działki.....	19
13.3 OB1 - PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW II-GO STOPNIA.....	20
13.4 OB2 – BUDYNEK TECHNOLOGICZNY DMUCHAW.....	22
13.5 OB2 - POMIESZCZENIE ZASUW W OBIEKCIE – OB2.....	23
13.6 OB3, OB4 - REAKTORY BIOLOGICZNE SBR ZE ZBIORNIKIEM RETENCYJNYM.....	24
13.7 OB5 - ZBIORNIK TLENOWEJ STABILIZACJI OSADÓW.....	29
13.8 OB6 - PRZEPOMPOWNIA OSADÓW DOWOŻONYCH.....	30
13.9 OB7 - POMIAR ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	32
13.10 OB8 - PRASA DO MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADÓW.....	32
14.0 INSTALACJE WEWNĘTRZNE.....	33
14.1 OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ.....	33
14.2 WENTYLACJA.....	34
14.3 INSTALACJE WODOCIĄGOWE.....	35
14.4 INSTALACJA P.POŻ.....	36
14.5 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I TECHNOLOGICZNEJ W BUDYNKU.....	36
15.0 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	36
16.0 ODDZIAŁYWANIE CZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA OTOCZENIE.....	41
17.0 OBSŁUGA.....	42
18.0 ZAGADNIENIA BHP.....	42

19.0 ZAGOSPODAROWANIE TERENU OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	42
20.0 ZAGOSPODAROWANIE TERENÓW PRZYLEGLYCH.....	43
21.0 WYKONAWSTWO.....	43
21.1 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.	43
21.2 ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY.....	43
21.3 OBSŁUGA GEODEZYJNA.	43
21.4 ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE.	43
21.4.1 Kanalizacja grawitacyjna sanitarna i technologiczna.....	43
21.4.2 Studzienki rewizyjne.....	45
21.4.3 Przyłącze kanalizacyjne do wpustu drogowego.	45
21.4.4 Kolektory tłoczne ściekowe, osadowe i rurociągi sprężonego powietrza.....	46
21.4.5 Próba szczelności kolektorów tłocznych ściekowych, osadowych i rurociągi sprężonego powietrza.....	46
21.5 OBIEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	46
21.5.1 OB2 - Budynek technologiczny dmuchaw.	47
21.5.2 OB3, OB4 - Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym.	47
21.5.3 OB5 - Zbiornik tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego.....	48
21.5.4 OB6 - Przepompownia osadów dowożonych.	49
21.5.5 OB7 - Pomiar ścieków oczyszczonych	50
21.5.6 OB1 - Przepompownia ścieków surowych II-go stopnia.....	51
21.5.7 OB8 – Pomieszczenie prasy do odwadniania osadów.	51
21.5.8 Opis odwodnienia wykopów liniowych.	52
21.5.9 Odwodnienie wykopu punktowego.....	53
21.5.10 Plac technologiczny i ciągi piesze.....	54
21.5.11 Ogrodzenie terenu oczyszczalni ścieków.....	54
21.5.12 Projektowana kolejność wykonywania robót.....	55
22.0 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.	55
23.0 ROZRUCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	65
23.1 WYTYCZNE ROZRUCHU MECHANICZNEGO I HYDRAULICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.	65
23.2 WYTYCZNE ROZRUCHU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.	65
24.0 OBSŁUGA ZBIORNIKÓW ZAWIERAJĄCYCH ŚCIEKI - ZASADY POSTĘPOWANIA I BHP... 66	66
25.0 BHP WYKONAWSTWA ROBÓT.....	67
26.0 WYTYCZNE DO PROJEKTÓW BRANŻOWYCH.....	67
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	72
1.0. ZAKRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI.	72
2.0. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH.....	73
3.0. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI, KTÓRE MOGĄ STWORZYĆ ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.	73
4.0. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE ICH WYSTĘPOWANIA.....	73
5.0. WSKAZANIE PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.	73
6.0. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM.	74

Załączniki:

Oświadczenie.....	75
Uprawnienia i wpis do izby.....	76

Rysunki:

Rys. nr 1/S Plan realizacyjny skala 1:250.....	82
Rys. nr 2/S Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków.....	83
Rys. nr 3/S OB1 – Projekt przepompowni ścieków surowych II-go stopnia.....	84
Rys. nr 4/S OB2 – Budynek technologiczny dmuchaw. Projekt technologii, instalacji wod-kan, wentylacji.....	85
Rys. nr 5/S OB3, OB4 – Projekt reaktora biologicznego oczyszczania SBR ze zbiornikiem retencyjno-uśredniającym.....	86
Rys. nr 6/S OB5 – Projekt zbiornika tlenowej stabilizacji osadów.....	87
Rys. nr 7/S OB6 – Projekt przepompowni osadów dowożonych.....	88
Rys. nr 8/S OB7 – Projekt pomiaru ścieków oczyszczonych.....	89
Rys. nr 9/S OB8 – Projekt pomieszczenia prasy do osadów.....	90
Rys. nr 10/S – Projekt studni KZ1.....	91

I. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.0 Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania projektu budowlanego budowy oczyszczalni ścieków komunalnych z infrastrukturą techniczną – zwiększenie przepustowości istniejącej oczyszczalni ścieków komunalnych z przepustowości $(Q)_{sr}=400m^3/d$ i $RLM=4027$, do docelowej przepustowości $(Q)_{sr}=600m^3/d$, $RLM=6000$, są:

1. Umowa z Inwestorem.
2. Uzgodnienia z Inwestorem.
3. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.
4. Bilans ścieków sporządzony w oparciu o dane uzyskane od Inwestora.
5. Aktualna mapa zasadnicza d/c projektowych skala 1:500 z naniesionym uzbrojeniem terenu.
6. Wizje lokalne w terenie.
7. Opinia geotechniczna.

Przedmiotem projektu budowlanego zadania inwestycyjnego jest:

- budowa budynku technologicznego dmuchaw OB2,
- budowa reaktorów biologicznych SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym OB3, OB4,
- budowa zbiornika tlenowej stabilizacji osadów OB5,
- budowa przepompowni osadów dowożonych OB6,
- budowa pomiaru ścieków oczyszczonych OB7,
- przebudowa przepompowni ścieków surowych II-go stopnia OB1,
- przebudowa pomieszczenia prasy do odwadniania osadów OB8.
- budowa infrastruktury technicznej w skład której wchodzi:
 - budowa międzyobiektowych sieci technologicznych i kanalizacyjnych,
 - budowa międzyobiektowych instalacji elektrycznych, oświetlenia terenu, instalacji sterowniczych,
- budowa placu technologicznego i chodników,

2.0 Cel opracowania.

Celem opracowania projektu budowlanego jest uzyskanie pozwolenia na budowę i wybudowanie przedmiotowego zadania.

3.0 Zakres opracowania.

Poniższe opracowanie obejmuje:

- a) charakterystykę terenu,
- b) omówienie istniejącego stanu,
- c) określenie bilansu ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków,
- d) dobór urządzeń technologicznych,
- e) podanie rozwiązania wykonania i montażu,
- f) zestawienie materiałów i urządzeń,
- g) wytyczne rozruchu technologicznego,
- h) parametry technologiczne oczyszczalni ścieków,
- i) wymagane rysunki budowlane.

4.0 Wykorzystane materiały.

Projekt budowlany został opracowany w oparciu o aktualną mapę zasadniczą d/c projektowych skala 1:500 z naniesionym uzbrojeniem terenu, aktualne geotechniczne badania podłoża gruntowego, uzgodnienia z Inwestorem, literaturę fachową oraz obowiązujące normy i przepisy.

5.0 Lokalizacja inwestycji.

Inwestycję zlokalizowano na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Skórzec, jednostka ewidencyjna 142609_2 Skórzec, obręb 0017 Skórzec na działkach nr: 441/2, 441/3.

6.0 Opinia geotechniczna.

Na terenie oczyszczalni ścieków wykonano 2 otwory geotechniczne. W otworach nr 1 i 2 napotkano wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stabilizującym się na głęb. 1,0 m.

Podczas wierceń stwierdzono prostą budowę geologiczną.

W otworze nr 1, pod warstwą namułu o miąższości 0,7 m, nawiercono: do głęb. 4,2 m piasek średni w stanie średnio zagęszczonym o $I_D = 0,6$, i do głęb. 6,0 m mułek piaszczysty w stanie plastycznym o $I_L = 0,35$.

W otworze nr 2 nawiercono: do głęb. 0,2 m grunt próchniczny, do głęb. 0,6 m nasyp niebudowlany (piasek z gliną), do głęb. 1,0 m grunt próchniczny, do głęb. 1,2 m piasek średni w stanie średnio zagęszczonym o $I_D = 0,6$, do głęb. 1,8 m glinę piaszczystą w stanie twardoplastycznym o $I_L = 0,1$, do głęb. 3,0 m piasek średni o $I_D = 0,6$, i do głęb. 6,0 m glinę piaszczystą w stanie twardoplastycznym o $I_L = 0,1$, z przewarstwieniem piasku drobnego o $I_D = 0,6$, w przedziale głęb. 4,2 – 4,8 m.

W wykonanych wierceniach stwierdzono proste warunki gruntowe, a projektowany obiekt zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej - Rozp. Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych - Dz. U nr 81, poz. 463. W podłożu, poniżej warstw namułu, nasypu niebudowlanego i gruntu próchniczego, występują grunty przydatne dla posadowienia bezpośredniego.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r (Dz.U. Nr 81 poz.463 z 2012r) warunki gruntowe zaliczają się do prostych. Kategoria geotechniczna obiektów budowlanych – **pierwsza kategoria geotechniczna.**

II. OPIS TECHNICZNY.

Wszystkie urządzenia lub materiały przyjęte w projekcie, dla których podano przykładowy typ można zastąpić materiałami lub urządzeniami o parametrach nie gorszych. Przytroczone typy podano jako przykładowe. Zastosowane materiały i urządzenia mające kontakt z wodą przeznaczoną d/c spożywczych muszą posiadać atest PZH.

7.0 Stan istniejący oczyszczalni ścieków.

Ocenę stanu technicznego obiektów istniejącej oczyszczalni ścieków dokonano na podstawie wizji lokalnych oraz projektów budowlanych obiektów istniejących.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków pracuje w układzie SBR w technologii niskoobciążonego osadu czynnego. Obecna przepustowość oczyszczalni wynosi $400\text{m}^3/\text{d}$. Przepustowość obecnej oczyszczalni ścieków jest niewystarczająca dla obecnych warunków. Ciąg technologiczny istniejącej oczyszczalni ścieków przedstawia się następująco:

Węzeł mechaniczny:

- Sito pionowe,
Nie wymaga wymiany na nowe – stan techniczny dobry.
- przepompownia ścieków surowych,
Obiekt w postaci studni z komorą mokrą. Stan techniczny konstrukcji obiektu jest dobry. Stan techniczny instalacji wewnętrznych: technologicznych ścieków surowych, pomp, wentylacji, elektryki, automatyki - dobry.
- Piaskownik – stan techniczny dobry.
- Pompownia II⁰ ze zbiornikami retencyjnymi – stan techniczny dobry.
- Seaktory SBR i STO z instalacjami - stan techniczny dobry,
- Punkt zlewny ścieków dowożonych,
Punkt zlewny w stanie technicznym złym – w ramach inwestycji punkt zlewny zostanie zlikwidowany – poprzez zdemontowanie urządzeń technologicznych.
- Budynek administracyjno-technologiczny,
Budynek w stanie technicznym dobrym,
- Plac technologiczny utwardzony,
Plac technologiczny w stanie dobrym.
- Ogrodzenie terenu,
Ogrodzenie w postaci siatki na słupkach stalowych. Ogrodzenie wymaga wymiany.

Ze względu na stan techniczny istniejących obiektów oczyszczalni ścieków przyjęto założenie o konieczności budowy nowych obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków na terenie działek zaplanowanych pod budowę. Budowa nowych obiektów oczyszczalni ścieków będzie prowadzona przy zachowaniu ciągłości pracy istniejącej oczyszczalni ścieków. Po wybudowaniu nowych obiektów technologicznych ścieki zostaną przełączone na nowy układ. Nowe obiekty technologiczne będą pracowały równolegle z obiektami technologicznymi istniejącymi.

8.0 Bilans ścieków komunalnych oczyszczalni ścieków.

Przyjęto następujące założenia:

- Ścieki komunalne – rozumie się przez to ścieki bytowe lub mieszaninę ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, odprowadzane urządzeniami służącymi do realizacji zadań własnych gminy w zakresie kanalizacji i oczyszczania ścieków komunalnych, (Prawo Wodne),
- Jednostkowa produkcja ścieków przez mieszkańca podłączonego do zbiorowej kanalizacji sanitarnej 100 l/Mxd – na podstawie RMI DZ.U. Nr 8 poz.70 z 2002r. (ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody).
- Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d=1,5$ wg danych literaturowych,
- Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h=2,0$ do $2,8$ - wg danych literaturowych "Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków" wyd. Arkady 1999r.

Bilans ścieków komunalnych

Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni w Skórcu został ustalony na podstawie danych otrzymanych od inwestora.

Do sporządzenia bilansu ścieków wykorzystano informacje uzyskane od Inwestora dotyczące ilości mieszkańców docelowo podłączonych do oczyszczalni.

Na średni dobowy dopływ ścieków do oczyszczalni w perspektywie będą składać się ścieki odbierane przez sieci kanalizacji sanitarnej z miejscowości:

Zbuczyn, Jasionka, Borki Kosy.

Ścieki zbierane przez sieci kanalizacyjne z terenów poszczególnych wsi stanowią:

- ścieki od mieszkańców,
- z obiektów użyteczności publicznej (instytucje, usługi, handel)
- wody infiltracyjne i przypadkowe.

Tabela nr 1

Wyszczególnienie	Ilość jednostek RLM	Zużycie [l/Mk*d]	Qd _{sr} [m ³ /d]	Nd	Qd _{max} [m ³ /d]	Nh	Qh _{max} [m ³ /h]	Qh _{max} [l/s]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nowaki	230	100	23,0	1,3	29,9	2,2	2,7	0,8
Ozorów	486	100	48,6	1,3	63,2	2,2	5,8	1,6
Czerniejew	450	100	45,0	1,3	58,5	2,2	5,4	1,5
Dąbrówka Stany	712	100	71,2	1,3	92,5	2,2	8,5	2,4
Dąbrówka Ług	1 050	100	105,0	1,3	136,5	2,2	12,5	3,5
Skórzec	1 350	100	135,0	1,3	175,5	2,2	16,1	4,5
Gołąbek	612	100	61,2	1,3	79,5	2,2	7,3	2,0
Kłódzie	355	100	35,5	1,3	46,1	2,2	4,2	1,2
Razem	5245	-	524,5	-	681,7	-	62,5	17,5
Wody przypadkowe i infiltracyjne oraz ścieki z usług (handel, gastronomia)	10% (Q _d) _{sr}	-	52,4	-	52,4	-	2,2	0,6
Ścieki dowożone	-	-	5,0	-	5,0	-	0,2	0,1
Ogółem	-	-	581,9	-	739,1	-	64,9	18,2

Do dalszych obliczeń zwymiarowania oczyszczalni ścieków przyjęto następujące przepływy miarodajne (z uwzględnieniem perspektywy) :

- przepływ średni dobowy

$$(Q_d)_{sr} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$$

- przepływ dobowy maksymalny

$$(Q_d)_{max} = 780 \text{ m}^3/\text{d}$$

- przepływ godzinowy maksymalny

$$(Q_h)_{max} = 71 \text{ m}^3/\text{h} = 19,7 \text{ l/s}$$

- przepływ z godzin dziennych

$$(Q_h)_d = 50 \text{ m}^3/\text{h}$$

- przepływ średni godzinowy

$$(Q_h)_{\text{sr}} = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

- przepływ maksymalny roczny

$$(Q_d)_{\text{sr}} = 284\,700 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Równoważna liczba mieszkańców RLM=6 000.

a) Obiekty węzła mechanicznego oczyszczania ścieków zwymiarowano na:

$$(Q_h)_{\text{max}} = 71 \text{ m}^3/\text{h} = 19,7 \text{ l/s}$$

b) Obiekty węzła biologicznego oczyszczania ścieków zwymiarowano na:

$$(Q_d)_{\text{max}} = 780 \text{ m}^3/\text{d}$$

9.0 Jakość ścieków oczyszczonych.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, przyjęto na podstawie załącznika Nr 3 w przedziale RLM od 2000 do 9999 maksymalne stężenia zanieczyszczeń wprowadzanych do odbiornika:

Stężenie BZT ₅	do 25 mg O ₂ /l
Stężenie ChZT _{Cr}	do 125 mgO ₂ /l
Stężenie Z _{og}	do 35 mg/l

Nie wymagane:

Stężenie N _{og}	do 15 mg N/l
(suma azotu Kiejdała N _{org} + N _{NH4})	
Stężenie P _{og}	do 2 mg P/l

10.0 Bilans stężeń i ładunków w ściekach surowych dostarczanych do oczyszczalni ścieków oraz do węzła biologicznego.

Do obliczeń stężeń i ładunków doprowadzanych do oczyszczalni przyjęto następujące jednostkowe ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych:

- jednostkowa ilość ścieków	- 100 l/Mxd - podłączonego do kanalizacji
- ładunek BZT ₅	- 60 g/Mxd
- zawiesina ogólna	- 55 g/Mxd
- azot ogólny	- 11 g/Mxd
- fosfor ogólny	- 2,5 g/Mxd
- jednostkowa ilość skrutek	- 15 l/M x rok dla prześwitu kraty 10-3mm
- jednostkowa ilość piasku	- 35 l/1000m ³ ścieków

Stężenia w ściekach surowych doprowadzanych do oczyszczalni ścieków:

$$\begin{aligned}s_{\text{BZT}_5} &= 60/0,100 &= 600 \text{ g/m}^3 \\ s_{\text{ChZT}} &= 1,6 \times s_{\text{BZT}_5} &= 960 \text{ g/m}^3 \\ s_{\text{Zog.}} &= 55/0,100 &= 550 \text{ g/m}^3 \\ s_{\text{Nog.}} &= 11/0,100 &= 110 \text{ g/m}^3 \\ s_{\text{Pog.}} &= 2,5/0,100 &= 25 \text{ g/m}^3\end{aligned}$$

Uśrednione, maksymalne ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych doprowadzanych do oczyszczalni ścieków dla $(Q_d)_{\text{max.}} = 780 \text{ m}^3/\text{d}$:

$$\begin{aligned}\text{Ład. BZT}_5 &= 780 \text{ m}^3/\text{d} \times 0,60 \text{ kg/m}^3 = 468,0 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ład. ChZT}_{\text{Cr}} &= 780 \text{ m}^3/\text{d} \times 0,96 \text{ kg/m}^3 = 748,8 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ład. zaw.og.} &= 780 \text{ m}^3/\text{d} \times 0,55 \text{ kg/m}^3 = 429,0 \text{ kg/d} \\ \text{Ład. azotu.og.} &= 780 \text{ m}^3/\text{d} \times 0,11 \text{ kg/m}^3 = 85,8 \text{ kgN/d} \\ \text{Ład. fosforu og.} &= 780 \text{ m}^3/\text{d} \times 0,025 \text{ kg/m}^3 = 19,5 \text{ kgP/d}\end{aligned}$$

Przyjmując minimalne wartości redukcji (wg literatury) związków organicznych w węźle mechanicznego oczyszczania ścieków tj. (sito pionowe + piaskownik) na poziomie:

- w odniesieniu do BZT_5 – 15%
- w odniesieniu do zawiesiny ogólnej – 40%
- w odniesieniu do azotu ogólnego – 5%
- w odniesieniu do fosforu ogólnego – 5%

to na część biologiczną trafią ścieki o następujących parametrach:

Ładunek zanieczyszczeń:

$$\begin{aligned}\text{Ł}'_{\text{BZT}_5} &= 0,85 \times 468,0 \text{ kg O}_2/\text{d} = 397,8 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ł}'_{\text{ChZT}_{\text{Cr}}} &= 0,85 \times 748,8 \text{ kg O}_2/\text{d} = 636,4 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ł}'_{\text{zaw.og.}} &= 0,60 \times 429,0 \text{ kg/d} = 257,4 \text{ kg/d} \\ \text{Ł}'_{\text{azotu.og.}} &= 0,95 \times 85,8 \text{ kg/d} = 81,5 \text{ kgN/d} \\ \text{Ł}'_{\text{fosforu og.}} &= 0,95 \times 19,5 \text{ kg/d} = 18,5 \text{ kgP/d}\end{aligned}$$

Stężenia:

$$\begin{aligned}\text{S}'_{\text{BZT}_5} &= 397,8 \text{ kg O}_2/\text{d} / 780 \text{ m}^3/\text{d} = 510 \text{ mg/l} \\ \text{S}'_{\text{ChZT}} &= 636,4 \text{ kg O}_2/\text{d} / 780 \text{ m}^3/\text{d} = 815 \text{ mg/l} \\ \text{S}'_{\text{Zog.}} &= 257,4 \text{ kg/d} / 780 \text{ m}^3/\text{d} = 330 \text{ mg/l} \\ \text{S}'_{\text{Nog.}} &= 81,5 \text{ kgN/d} / 780 \text{ m}^3/\text{d} = 104 \text{ mg/l} \\ \text{S}'_{\text{Pog.}} &= 18,5 \text{ kg P/d} / 780 \text{ m}^3/\text{d} = 23,7 \text{ mg/l}\end{aligned}$$

Maksymalne ładunki zanieczyszczeń wprowadzane do odbiornika ze ściekami oczyszczonymi:

$$\begin{aligned}\text{Ład. BZT}_5 &= 780 \text{ m}^3/\text{d} \times 25 \text{ g O}_2/\text{m}^3 = 19,5 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ład. ChZT}_{\text{Cr}} &= 780 \text{ m}^3/\text{d} \times 125 \text{ g O}_2/\text{m}^3 = 97,5 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ład. zaw.og.} &= 780 \text{ m}^3/\text{d} \times 35 \text{ g/m}^3 = 27,3 \text{ kg/d} \\ \text{Ład. azotu.og.} &= 780 \text{ m}^3/\text{d} \times 15 \text{ g/m}^3 = 11,7 \text{ kg/d} \\ \text{Ład. fosforu og.} &= 780 \text{ m}^3/\text{d} \times 2 \text{ g/m}^3 = 1,5 \text{ kg/d}\end{aligned}$$

Tabela nr 2

Oznaczenie	Maksymalny ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych	Dopuszczalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Dopuszczalny maksymalny ładunek zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Ładunek zanieczyszczeń zredukowany w procesie oczyszczania	Zakładana minimalna sprawność procesu oczyszczania
-	kg/d	mg/l	kg/d	kg/d	%
1	2	3	4	5	6
(Q _d) _{max.}	780 m ³ /d	-	-	-	-
BZT ₅	468,0	25	19,5	448,5	95,8
ChZT	748,8	125	97,5	651,3	87,0
Z _{og.}	429,0	35	27,3	401,7	93,6
N _{og.}	85,8	15	11,7	74,1	86,3
P _{og.}	19,5	2	1,5	18,0	92,0

Zestawienie średniodobowych ładunków wprowadzanych do odbiornika:

Tabela nr 3

Oznaczenie	Jednostka	Oczyszczalnia przed modernizacją (Q _d) _{sr} =400m ³ /d	Oczyszczalnia po modernizacji (Q _d) _{sr} =600m ³ /d
BZT ₅	kg O ₂ /d	10,0	15,0
ChZT	kg O ₂ /d	50,0	75,0
Z _{og.}	kg/d	14,0	21,0
N _{og.}	kg N ₂ /d	44,0	9,0
P _{og.}	kg P/d	10,0	1,2

Zestawienie średniodobowych stężeń zanieczyszczeń wprowadzanych do odbiornika:

Tabela nr 4

Oznaczenie	Jednostka	Oczyszczalnia przed modernizacją (Q _d) _{sr} =400m ³ /d	Oczyszczalnia po modernizacji (Q _d) _{sr} =600m ³ /d	Tłó odbiornika (rz. Kostrzyń) na 2014r
BZT ₅	mg/l	25	25	3,2
ChZT	mg/l	125	125,0	28,2
Z _{og.}	mg/l	35	35,0	8,0
N _{og.}	mg/l	110	15,0	2,03
P _{og.}	mg/l	25	2,0	0,09

11.0 Sprawność procesu oczyszczania ścieków.

Maksymalne ładunki zanieczyszczeń wprowadzane do odbiornika ze ściekami oczyszczonymi:

$$\begin{aligned}\text{Ład. BZT}_5 &= 780\text{m}^3/\text{d} \times 25 \text{ gO}_2/\text{m}^3 = 19,5 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ład. ChZT}_{\text{Cr}} &= 780\text{m}^3/\text{d} \times 125 \text{ gO}_2/\text{m}^3 = 97,5 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ład. zaw.og.} &= 780\text{m}^3/\text{d} \times 35 \text{ g/m}^3 = 27,3 \text{ kg/d} \\ \text{Ład. azotu.og.} &= 780\text{m}^3/\text{d} \times 15 \text{ g/m}^3 = 11,7 \text{ kg/d} \\ \text{Ład. fosforu og.} &= 780\text{m}^3/\text{d} \times 2 \text{ g/m}^3 = 1,5 \text{ kg/d}\end{aligned}$$

Tabela nr 5

Oznaczenie	Maksymalny ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych	Dopuszczalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Dopuszczalny maksymalny ładunek zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Ładunek zanieczyszczeń zredukowany w procesie oczyszczania	Zakładana minimalna sprawność procesu oczyszczania
-	kg/d	mg/l	kg/d	kg/d	%
1	2	3	4	5	6
(Q _d) _{max.}	780 m ³ /d	-	-	-	-
BZT ₅	468,0	25	19,5	448,5	95,8
ChZT	748,8	125	97,5	651,3	87,0
Z _{og.}	429,0	35	27,3	401,7	93,6
N _{og.}	85,8	15	11,7	74,1	86,3
P _{og.}	19,5	2	1,5	18,0	92,0

Usuwanie fosforu w procesie biologicznym oraz wspomagane strącaniem chemicznym z dozowaniem PIX-u.

12.0 Projektowana jakość ścieków oczyszczonych.

Podstawę do ustalenia dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalnego procentu redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków z projektowanej oczyszczalni stanowi przedział od 2000 do 9999 RLM Załącznika nr 3 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16.12.2014r (pozycja 1800).

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do rzeki, nie będącej dopływem jeziora, nie mogą przekraczać:

BZT₅ – 25,0 mg O₂/l
ChZT_{Cr} – 125,0 mg O₂/l
zaw. og. – 35,0 mg/l
nie wymagane:

N_{og.} - 15mgN/l
P_{og.} - 2 mgP/l

W odniesieniu do górnych wartości stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych, wymagany, minimalny stopień oczyszczania wynosi:

dla BZT₅

$$n = (600 - 25) : 600 \times 100 = 95,8\%$$

dla ChZT_{Cr}

$$n = (960 - 125) : 960 \times 100 = 87,0\%$$

dla zawiesiny ogólnej

$$n = (550 - 35) : 550 \times 100 = 93,6 \%$$

dla azotu ogólnego

$$n = (110 - 15) : 110 \times 100 = 86,3 \%$$

dla fosforu ogólnego

$$n = (25 - 2) : 25 \times 100 = 92,0 \%$$

Maksymalny ładunek zanieczyszczeń wprowadzanych do odbiornika ze ściekami oczyszczonymi:

- BZT₅ - $(25\text{g/m}^3 \times 780\text{m}^3/\text{d}) \times 365\text{d} = 7,1 \text{ Mg/rok}$,
- ChZT - $(125\text{g/m}^3 \times 780\text{m}^3/\text{d}) \times 365\text{d} = 35,5 \text{ Mgt/rok}$,
- Z_{og} - $(35\text{g/m}^3 \times 780\text{m}^3/\text{d}) \times 365\text{d} = 9,9 \text{ Mg/rok}$,
- N_{og} - $(15\text{g/m}^3 \times 780\text{m}^3/\text{d}) \times 365\text{d} = 4,2 \text{ Mg/rok}$,
- P_{og} - $(2\text{g/m}^3 \times 780\text{m}^3/\text{d}) \times 365\text{d} = 0,5 \text{ Mg/rok}$,

Ścieki oczyszczone do obowiązujących parametrów w projektowanej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w układzie SBR, będą odprowadzane istniejącym kolektorem i wylotem do odbiornika tj. do rowu melioracyjnego R-U, a następnie do rzeki Skórczyk. Ścieki oczyszczone odprowadzane są wylotem istniejącym zlokalizowanym w km 2+750 rowu R-U. Następnie rów ten wpada do rzeki Skórczyk, która następnie wpada do rzeki Kostrzyń.

13.0 Wybór rozwiązania technicznego oczyszczalni ścieków.

Projektuje się budowę nowych obiektów technologicznych zwiększających przepustowość istniejącej oczyszczalni ścieków komunalnych do docelowej przepustowości $(Q_d)_{sr}=600\text{m}^3/\text{d}$ z zachowaniem dotychczasowej technologii oczyszczania ścieków i układu sekwencyjnego SBR. Projektowane oczyszczanie ścieków będzie realizowane w układzie mechaniczno-biologicznym w technologii niskoobciążonego osadu czynnego z tlenową stabilizacją osadu i mechanicznym odwodnieniu na prasie. W tym celu projektuje się jako nowe następujące obiekty technologiczne oczyszczalni ścieków:

OBIEKTY PROJEKTOWANE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

OB2 - Budynek technologiczny dmuchaw.

OB3 - Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym

OB4 - Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym

OB5 - Zbiornik tlenowej stabilizacji osadów.

OB6 - Przepompownia osadów dowożonych.

OB7 - Pomiar ścieków oczyszczonych

OBIEKTY ISTNIEJĄCE PRZEBUDOWYWANE

OB1 - Przepompownia ścieków surowych II-go stopnia.

OB8 - Pomieszczenie prasy do odwadniania osadów.

Budowa i przebudowa będzie realizowana z zachowaniem ciągłości pracy (oczyszczania ścieków) istniejącej oczyszczalni ścieków. Po wybudowaniu nowych obiektów i przebudowie obiektów istniejących ścieki zostaną przełączone na nowy ciąg technologiczny. Obiekty wyłączone z eksploatacji zostaną rozebrane – demontaż urządzeń technologicznych.

Na terenie oczyszczalni ścieków projektuje się także międzyobiektywne sieci technologiczne, elektryczne, sterownicze, kanalizacyjne, plac technologiczny chodniki, ogrodzenie terenu. Zieleń izolacyjna istniejąca nie wymaga odtworzenia.

13.1 Odbiornik ścieków oczyszczonych.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Skórcu jest rzeka Skórczyk, która jest dopływem rzeki Kostrzyń. Ścieki oczyszczone odprowadzane są wylotem istniejącym zlokalizowanym w km 2+750 rowu. Następnie rów ten wpada do rzeki Skórczyk, która następnie wpada do rzeki Kostrzyń.

Rzeka Skórczyk posiada całkowitą zlewnię wynoszącą 33,0 km². Powierzchnia zlewni rzeki Skórczyk w miejscu ujścia rowu R-U wynosi 28,2 km².

Rzeka Skórczyk przebiega naturalnym zagłębieniem terenu. Dolny odcinek rzeki jest płaski, pocięty licznymi rowami melioracyjnymi. W latach 60-tych koryto rzeki było poddane renowacji. Na uregulowanym odcinku rzeki szerokość dna wynosi 1,5m w dolnym odcinku, Grunty w zlewni rzeki Skórczyk to grunty orne i użytki zielone. Średnioroczny opad na tym terenie wynosi 591mm.

Przepływy w rzece Skórczyk zostały obliczone empirycznie ze względu na brak pomiarów.

$P=591\text{mm}$

$F=33,0\text{ km}^2$

$C_m=0,25$

$V=0,75$

Przepływ średni z roku: SSQ

$Q_m=0,03171 \times C_m \times P \times F=0,154\text{m}^3/\text{s} = 556\text{m}^3/\text{h}$

Przepływ najniższy: NNQ

$Q_o=0,2 \times V \times Q_m=0,023\text{m}^3/\text{s} = 83\text{m}^3/\text{h}$

Przepływ średni niski SNQ

$Q_{SNQ}=0,4 \times V \times Q_m=0,046\text{m}^3/\text{s}=166\text{m}^3/\text{h}$

Przepływ normalny:

$Q_n=0,7 \times V \times Q_m=0,080\text{m}^3/\text{s} = 291\text{m}^3/\text{h}$

Wpływ ścieków oczyszczonych na rów melioracyjny nr R-U.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest docelowo rzeka Skórczyk, ale odbiornikiem bezpośrednim jest rów melioracyjny R-U. Szerokość dna rowu w miejscu wylotu wynosi 0,5m, a jego długość od miejsca wylotu ścieków do ujścia do rzeki Skórczyk wynosi $L=2750\text{m}$. W miejscu wylotu do głębokości w podłożu rowu znajduje się glina piaszczysta i zwięzła. Współczynnik filtracji tego gruntu wynosi 10,6 m/d.

Oddziaływanie ścieków oczyszczonych w rowie suchym.

$L= 600\text{ m}^3/\text{d} / (10,6\text{ m/d} \times 0,5\text{m})=113\text{m}$

Oddziaływanie ścieków oczyszczonych w rowie suchym ograniczy się do odcinka rowu o długości ok. 113m.

Rów o szerokości w dnie 0,5m ma stopień nasycenia tlenowego $6\text{g/m}^2/\text{d}$ dla $t=18^\circ\text{C}$.

Wielkość poboru tlenu z powietrza na długości rowu 2750m wynosi:

$$T_p = 2750m \times 0,5m \times 6g/(m^2 \times d) = 8,25 \text{ kg } O_2/d$$

Długość odcinka rowu, na którym nastąpi redukcja ładunku wyniesie dla ilości $600m^3/d$ i BZT_5 ścieków oczyszczonych $25gO_2/m^3$:

$$L_{BZT_5} = 600m^3/d \times 25gO_2/m^3 = 15\,000g \text{ } O_2/d$$

$$\text{Dla } BZT_5 \quad L = 15\,000gO_2/d / (6,0g/(m^2 \times d) / 0,5m) = 5000m$$

Ponieważ długość rowu R-U od wylotu ścieków do ujścia do rzeki Skórczyk wynosi 2750m istnieje potrzeba rozpatrywania wpływu ścieków oczyszczonych na wody rzeki Skórczyk.

Napełnienie ściekami w rowie R-U przed rozbudową oczyszczalni wynosi $h_1=5cm$. Zwiększona ilość ścieków odprowadzanych do rowu R-U (po rozbudowie oczyszczalni ścieków) spowoduje, iż napełnienie w rowie wyniesie $h_2=7cm$, co nie będzie miało żadnego wpływu na rów R-U.

Wpływ ścieków oczyszczonych na wody rzeki Skórczyk.

W celu określenia wpływu na odbiornik ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni, obliczono wartość wskaźników zanieczyszczeń w miejscu włączenia do rzeki Skórczyk. Założono przy tym pełne wymieszanie ścieków z wodami odbiornika w przekroju zrzutu. Obliczenia wykonano dla wartości wskaźników zanieczyszczeń ścieków oczyszczonych na podstawie dla najwyższych dopuszczalnych wartości tych wskaźników w ściekach wprowadzanych do wód i do ziemi, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 2014 r. „W sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego”. Ze względu na brak danych dla rzeki Skórczyk do obliczeń przyjęto tło rzeki Kostrzyń do której rzeka Skórczyk wpada.

Korzystano przy tym z następujących zależności:

$$S_m = (S_{od} \times SNQ + S_{ocz} \times Q_{ocz}) / (SNQ + Q_{ocz})$$

Gdzie: S_m - wskaźnik zanieczyszczenia mieszaniny wody i ścieków w kg/m^3

S_{od} - wskaźnik zanieczyszczenia wód odbiornika powyżej zrzutu ścieków w kg/m^3

S_{ocz} - Wskaźnik zanieczyszczenia ścieków oczyszczonych w oczyszczalni ścieków, w kg/m^3

NNQ - najniższa niska woda w m^3/h

SNQ - średni niski przepływ wody w odbiorniku w m^3/h

SSQ - średni, średni przepływ w m^3/h

Q_{ocz} - średni godzinowy odpływ ścieków z oczyszczalni w m^3/h .

Jako przepływy miarodajne przyjęto następujące wartości:

$$NNQ = 83 \text{ m}^3/h$$

$$SNQ = 166 \text{ m}^3/h$$

$$SSQ = 556 \text{ m}^3/h$$

$$Q_{ocz} = 25,0 \text{ m}^3/h$$

Jako przepływ miarodajny do obliczeń przyjęto przepływ w odbiorniku $SNQ = 166m^3/h$

Stężenie zanieczyszczeń w wodach odbiornika przyjęto na podstawie analiz wykonanych w 2014r w wysokości:

$$\text{BZT}_5 = 3,2 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$$

$$\text{ChZT}_{\text{Cr}} = 28,2 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$$

$$\text{Zawiesina og.} = 8,0 \text{ mg/dm}^3$$

$$\text{N}_{\text{og}} = 2,03 \text{ mgN/dm}^3$$

$$\text{P}_{\text{og}} = 0,09 \text{ mgP/dm}^3$$

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych Dz.U. z 2016r poz. 1187 dla typu cieku 24 i temperatury poniżej 24°C wartości graniczne dla II klasy wynoszą:

$$\text{BZT}_5 \leq 3,3 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$$

$$\text{ChZT}_{\text{Cr}} \leq 30,0 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$$

$$\text{Zawiesina og.} \leq 15,0 \text{ mg/dm}^3$$

$$\text{N}_{\text{og}} \leq 4,1 \text{ mgN/dm}^3$$

$$\text{P}_{\text{og}} \leq 0,27 \text{ mgP/dm}^3$$

Średnie stężenia podstawowych wskaźników zanieczyszczeń /dla najwyższych wartości dopuszczalnych/ w odbiorniku w przekroju zrzutu ścieków będą wynosiły:

Dla SNQ:

$$S_{\text{BZT}_5} = (3,2 \times 166 + 25 \times 25) / (166+25) = 6,0 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

$$S_{\text{ChZT}_{\text{Cr}}} = (28,2 \times 166 + 125 \times 25) / (166+25) = 40,8 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

$$S_{\text{Zog}} = (8,0 \times 166 + 35 \times 25) / (166+25) = 11,5 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

$$S_{\text{Nog}} = (2,03 \times 166 + 15 \times 25) / (166+25) = 3,7 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

$$S_{\text{Po}} = (0,09 \times 166 + 2 \times 25) / (166+25) = 0,34 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

Dla SSQ:

$$S_{\text{BZT}_5} = (3,2 \times 556 + 25 \times 25) / (556+25) = 4,1 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

$$S_{\text{ChZT}_{\text{Cr}}} = (28,2 \times 556 + 125 \times 25) / (556+25) = 32,3 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

$$S_{\text{Zog}} = (8,0 \times 556 + 35 \times 25) / (556+25) = 9,1 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

$$S_{\text{Nog}} = (2,03 \times 556 + 15 \times 25) / (556+25) = 2,5 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

$$S_{\text{Po}} = (0,09 \times 556 + 2 \times 25) / (556+25) = 0,17 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

Pełne wymieszanie ścieków wprowadzanych do odbiornika (wód rzeki Skórczyk) nastąpi na odcinku ok. $L=7,5\text{m}$ od miejsca wylotu.

$$L_x=0,12 \times (v \times b^2) / D_y = 0,12 \times (0,5\text{m/s} \times 6,25) / 0,05=7,5\text{m}$$

Średnie napełnienie w przekroju poprzecznym rzeki wynosi $0,7\text{m}$.

Jak przedstawiono powyżej wpływ ścieków oczyszczonych na jakość wód odbiornika będzie bez znaczenia. Nie pogorszy się jakość wód w odbiorniku po wprowadzeniu do niego ścieków oczyszczonych. Pełne wymieszanie się wód i ścieków oczyszczonych nastąpi po $7,5\text{m}$ od miejsca ich wylotu. Planowany zasięg oddziaływania wprowadzanych ścieków oczyszczonych do rzeki będzie obejmował powierzchnię rzeki ok. $f=8,0\text{m}^2$ co stanowi odcinek o długości $l=7,5\text{m}$ licząc od miejsca wylotu w dół rzeki.

Jak widać z przedstawionej analizy, woda w odbiorniku po zmieszaniu ze ściekami oczyszczonymi o parametrach zanieczyszczeń odpowiadającym najwyższemu dopuszczalnym wskaźnikom, możliwym do wprowadzenia do wód powierzchniowych nie zmieni swoich właściwości użytkowych w zakresie BZT₅, i biogenów.

Jakości ścieków oczyszczonych wprowadzanych do odbiornika nie będzie miał żadnego wpływu na jakość wód rzeki.

Średniodobowa ilość ścieków wprowadzanych do rzeki Skórczyk stanowi $13,0\%$ przepływu SNQ, a dla SSQ wartość ta wyniesie $4,3\%$.

Oddziaływanie ścieków oczyszczonych na odbiornik – rzekę Skórczyk z uwzględnieniem termiki ścieków.

Okres letni:

Dane wyjściowe:

Średni z minimalnych przepływów wody w rzece Skórczyk – SNQ wynoszący $\text{SNQ}=166\text{m}^3/\text{h}$.

Temperatura rzeki Skórczyk w miejscu wylotu ścieków oczyszczonych $t_2=18^0\text{C}$

Dopływ ścieków oczyszczonych $Q_{ocz}= 25,0\text{m}^3/\text{h}$

Temperatura ścieków oczyszczonych $t_1=20^0\text{C}$ wprowadzanych do rzeki Skórczyk.

Temperatura w rzece Skórczyk po wymieszaniu się ścieków z wodami rzeki:

$$t_3=(166\text{m}^3/\text{h} \times 18^0\text{C})+(25\text{m}^3/\text{h} \times 20^0\text{C}) / (166\text{m}^3/\text{h} + 25\text{m}^3/\text{h}) = 18,2^0\text{C}$$

Okres zimy:

Dane wyjściowe:

Średni z minimalnych przepływów wody w rzece Skórczyk – SNQ wynoszący $\text{SNQ}=166\text{m}^3/\text{h}$.

Temperatura rzeki Skórczyk w miejscu wylotu ścieków oczyszczonych $t_2=1^0\text{C}$

Dopływ ścieków oczyszczonych $Q_{ocz}= 25,0\text{m}^3/\text{h}$

Temperatura ścieków oczyszczonych $t_1=10^0\text{C}$ wprowadzanych do rzeki Skórczyk.

Temperatura w rzece Skórczyk po wymieszaniu się ścieków z wodami rzeki:

$$t_3=(166\text{m}^3/\text{h} \times 1^0\text{C})+(25\text{m}^3/\text{h} \times 10^0\text{C}) / (166\text{m}^3/\text{h} + 25\text{m}^3/\text{h}) = 2,1^0\text{C}$$

Z przedstawionego bilansu temperatury jednoznacznie wynika, iż dla okresu lata i zimy – skrajnych temperatur ścieków i odbiornika, wpływ temperatury ścieków oczyszczonych na temperaturę w rzece Skórczyk **nie istnieje**. Temperatura rzeki Skórczyk pozostanie na poziomie tła wyjściowego rzeki czyli nie ulegnie zmianie.

Dla kompleksowego bilansu obliczono ilość wód opadowych odprowadzanych na tereny biologicznie czynne na terenie oczyszczalni ścieków.

Wody opadowe spływają z powierzchni umownie czystych (dachy i tereny zielone). Wody opadowe z powierzchni placów i dróg są odprowadzane do kanalizacji technologicznej i poddawane procesowi oczyszczania tak jak ścieki komunalne.

Bilans powierzchni został przyjęty na podstawie planu zagospodarowania terenu

Do bilansu wód opadowych przyjęto:

- powierzchnia zabudowy + place $F=2096\text{m}^2$,
- powierzchnia biologicznie czynna $F=5573\text{m}^2$

Współczynniki redukcji spływu:

- powierzchnia zabudowy + place $\phi=0,95$
- powierzchnia biologicznie czynna $\phi=0,05$

Prawdopodobieństwo wystąpienia opadu miarodajnego $c=2$.

Czas koncentracji terenowej $t_r=5$ min

Czas deszczu $t_d=10$ min

Natężenie deszczu miarodajnego $q=15,347 \cdot (592/600^{0,667})=127,4$ l/(s x ha),

Do dalszych obliczeń przyjęto wartość $q=150$ l/(s x ha)

Powierzchnia zredukowana:

$$F_{zr} = (0,2096\text{ha} \times 0,95) + (0,5573\text{ha} \times 0,05) = 0,2269\text{ha}$$

$$F_{zr}=0,2269\text{ha}$$

Przy uwzględnieniu koncentracji terenowej oraz czasu spływu obliczono natężenie przepływu ścieków opadowych w kanale wylotowym spowodowane deszczem miarodajnym:

$Q_{\text{deszcz}}=0,2269\text{ha} \times 150$ l/(s x ha)=34 l/s Wody te zostaną odprowadzone na tereny biologicznie czynne w granicach własności działek nr 441/2, 441/3.

Przyjmując opad średnioroczny w wysokości 592mm ilość roczna wód opadowych odprowadzanych na tereny biologicznie czynne w roku będzie wynosiła:

$$V_r=0,592\text{m} \times 0,5573\text{ha} \times 10000\text{m}^2/\text{ha} = 3299\text{m}^3$$

Informacja o jednolitych częściach wód podziemnych i powierzchniowych.

Jednolite części wód podziemnych (1):

Zamierzenie znajduje się w obszarze jednolitej części wód podziemnych oznaczonym europejskim kodem PLGW200066, zaliczonym do regionu wodnego Środkowej Wisły. Na potrzeby aktualizacji ww. Planu, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. Nr 143, poz. 896), stan ilościowy tej JCWPd oceniono jako dobry, a chemiczny jako dobry.

Rozpatrywana jednolita część wód podziemnych jest niezagrożona ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych, tj. osiągnięcia/utrzymania co najmniej dobrego stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych.

Jednolite części wód powierzchniowych (1):

Zamierzenie znajduje się w obszarze jednolitej części wód powierzchniowych oznaczonym europejskim kodem PLRW2000232668418 Kostrzyń od źródeł do dopływu z Osińskiego zaliczonym do regionu wodnego Środkowej Wisły.

Zgodnie z rozporządzeniem RM z dnia 18 października 2016r w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. z 2016r poz.1911), ta JCWP posiada status naturalnej, jest monitorowana, posiada stan/potencjał – zły, i posiada ocenę ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – niezagrożona.

Ta JCWP posiada dobry potencjał ekologiczny oraz dobry stan chemiczny.

W rejonie planowanego przedsięwzięcia nie występują ujęcia rzek, zbiorniki wód śródlądowych, kąpieliska.

Planowane przedsięwzięcie nie będzie miało żadnego wpływu na jakość wód powierzchniowych tj. JCWP.

W odniesieniu do art. 39 ustawy Prawo Wodne (Dz.U. 2015 poz. 469) ścieki oczyszczone z projektowanej oczyszczalni będą wprowadzane do wód płynących (do rzeki Skórczyk). Poniżej wylotu ścieków oczyszczonych nie jest zlokalizowane:

- kąpielisko, plaża publiczna w odległości mniejszej niż 1 km,
- nie ma form ochrony przyrody, stref ochrony zwierząt łownych utworzonych na podstawie ustawy o ochronie przyrody,
- nie występują wody stojące, jeziora.

W odniesieniu do warunków korzystania z wód zawartych w rozporządzeniu Nr 5/2015 DRGW (Dz.U. z 2015r poz 469):

- ścieki oczyszczone odprowadzane do odbiornika nie obniżą jego stanu lub potencjału,
- nie wpłyną na pogorszenie wskaźników biogenych i fizykochemicznych odbiornika,
- ścieki oczyszczone nie będą zawierały substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska.

W wyniku planowanego przedsięwzięcia nie nastąpi pogorszenie jakości wód odbiornika (rzeki Skórczyk) oraz docelowo rzeki Kostrzyń. Planowana technologia oczyszczania ścieków (niskoobciążony osad czynny z prowadzeniem tlenowych procesów oczyszczania) umożliwi uzyskanie wskaźników ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika w wartościach niższych od aktualnie obowiązujących i przyczyni się do poprawy jakości wód odbiornika w porównaniu ze stanem obecnym.

13.2 Obiekty oczyszczalni ścieków.

13.2.1 Obiekty zagospodarowania działki.

OBIEKTY PROJEKTOWANE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

OB2 - Budynek technologiczny dmuchaw.

OB3 - Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym

OB4 - Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym

OB5 - Zbiornik tlenowej stabilizacji osadów.

OB6 - Przepompownia osadów dowożonych.

OB7 - Pomiar ścieków oczyszczonych

Dla potrzeb oczyszczalni ścieków przebudowuje się i adaptuje istniejące obiekty oczyszczalni ścieków:

OBIEKTY ISTNIEJĄCE PRZEBUDOWYWANE

OB1 - Przepompownia ścieków surowych II-go stopnia.

OB8 - Pomieszczenie prasy do odwadniania osadów.

13.3 OB1 - Przepompownia ścieków II-go stopnia.

Przepompownia została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnego i przewidywanego dopływu ścieków. W bilansie przepompowni uwzględniono dopływ ścieków dla okresu perspektywy. Pompy w przepompowni pracują w cyklu przemiennym. Posadowienie pomp stacjonarne w komorze mokrej. Dobrano 2 pompy ściekowe (1 robocza + rezerwowa). Załączenie pompy rezerwowej jako drugiej pracującej, wyłączenie ręczne przez obsługę. W automatyce mogą pracować maksymalnie jedna pompa.

Punkt pracy pompy:

$Q=15\text{l/s}$

$H_p=9,0\text{m}$

Każda pompa pracuje ze swoim falownikiem. Sterowanie wydajnością pompy falownikiem w funkcji poziomu mierzonego sondą hydrostatyczną.

Zaprojektowano pompę np. typ SE1.80.100.30.4.50D o mocy $P_1=3,7\text{kW}$, $P_2=3,0\text{kW}$ każda.

Parametry pompy 1.P.1 i 1.P.2:

Techniczne

Typ wirnika	Kanałowy
Max. wielkość części stałych	80 mm
Podstawowe uszczelnienie wału	SIC/SIC
Drugie uszczelnienie wału	CARBON/CERAMICS
Max. sprawność hydrauliczna	65 %
Płaszcz chłodzący	z płaszczem chłodzącym

Materiały

Korpus pompy	EN 1561 EN-GJL-250
Wirnik	Żeliwo szare

Instalacja

Maksymalne ciśnienie pracy	6 bar
Króciec tłoczny	DN 100
Ciśnienie	PN 10
Ustawienie na sucho	

Ciecz

Czynnik tłoczony	każda ciecz Newtonowsk'a
Zakres temperatury cieczy	0 .. 40 °C
Gęstość	998.2 kg/m ³

Dane elektryczne

Moc wejściowa P1	3.7 kW
------------------	--------

Nominalna moc silnika - P2	3 kW
Częstotliwość podstawowa	50 Hz
Napięcie nominalne	3 x 380-415 V
Max załączeń na godzinę	20
Prędkość nominalna	1455 obr/min
Moment rozruchowy	53 Nm
Moment krytyczny	71 Nm
Moment bezwładności	0.11 kg m ²
Sprawność silnika przy pełnym obciążeniu	81.2 %
Liczba biegów	4
Rozruch	falownik
Rodzaj ochrony (IEC 34-5)	IP68
Klasa izolacji (IEC 85)	F
Zabezpieczenie silnika	Łącznik termiczny
Zabezpieczenie termiczne	wewnętrzne
Długość kabla	10 m

Wydajność każdej z nich pozwoli na przerzut ścieków w ilości $(Q_h)_{\max}$. Pompy zaprojektowano w istniejącym podziemnym zbiorniku retencyjnym Nr 2. Z przepompowni, kolektorem tłocznym D160 PEHD PE100 PN6, poprzez węzeł przepustnic pneumatycznych w OB2, ścieki surowe są tłoczone do zbiornika retencyjnego reaktora SBR. Średnica kolektora tłocznego została dobrana z uwzględnieniem wymaganej wydajności pomp oraz prędkości samo czyszczenia kolektora tłocznego.

Wyposażona jest w dwie pompy zatopione o prześwicie $\varnothing 80\text{mm}$ /1 pompy robocze + 1 rezerwowa/. Pompownia jest obiektem w pełni zautomatyzowanym bez obsługowym. W celu sprawdzenia i skontrolowania pracy pompowni wystarczy okresowy nadzór techniczny /np. raz na 2 tygodnie/. Na poziomie terenu jest widoczny tylko wąż technologiczny do pomp oraz skrzynka elektryczna. Wąż technologiczny wykonać z AISI 304 zamykany na zawiasach. Dodatkowo otwór włazowy zabezpieczyć kratą z AISI 304 wyjmowaną lub uchylaną. Zadaniem kraty jest zapobieżenie przypadkowemu wpadnięciu do zbiornika. Krata nie może pomniejszać otworu włazowego. Prowadnice pomp wykonać z rur AISI 304. Ruraż w przepompowni wykonać z rur AISI 304.

W przepompowni na rurociągach tłocznych zainstalowano armaturę zwrotną i odcinającą w postaci zaworów zwrotnych kulowych do ścieków i zasuw z miękkim uszczelnieniem i pełnym przelotem do ścieków /patrz rysunek nr 3/S. Ciśnienie robocze armatury PN16.

Do pomiaru poziomu ścieków w przepompowni zaprojektowano sondę hydrostatyczną i 2 pływaków na poziomach A i E.

Poziomy robocze w pompowni zostały wyznaczone w oparciu o przeprowadzone obliczenia hydrauliczne pracy układu.

Poziomy:

- poziom dna przepompowni	- 158,66 m n.p.m.
- A - poziom zabezpieczenia przed suchobiegiem	- 159,06 m n.p.m.
- B - poziom wyłączenia pomp	- 159,16 m n.p.m.
- C - poziom załączenia pompy roboczej Nr 1	- 159,72 m n.p.m.
- D - poziom załączenia pompy roboczej Nr 2	- 159,97 m n.p.m.
- E - poziom alarmu	- 160,12 m n.p.m.

W przypadku awarii jednej z pomp sterownik automatycznie przerzuci funkcję pompy roboczej na rezerwową, podstawiona zostanie w jej miejsce pompa rezerwowa oraz zostanie włączony sygnał awarii pompy.

Wentylacja grawitacyjna nawiewna przepompowni będzie odbywała się poprzez kanał doprowadzający ścieki D315mm natomiast wentylacja wyciągowa będzie odbywała się poprzez rurę wywiewną D110mm. Szczegóły przepompowni przedstawiono na rysunku 3/S.

13.4 OB2 – Budynek technologiczny dmuchaw.

Do napowietrzania ścieków w projektowanych 2 reaktorach SBR oraz do napowietrzania osadów w projektowanym zbiorniku tlenowej stabilizacji osadu projektuje się stację dmuchaw.

Każdy reaktor SBR jest napowietrzany swoją dmuchawą o parametrach:

$Q=390 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta p=550 \text{ mbar}$

$P_1=11 \text{ kW}$

$P_2=9,9 \text{ kW}$

$T=65^\circ\text{C}$

$n=2370 \text{ 1/min}$

$L=65\text{dB}$ (z obudową dźwiękochłonną)

Średnica króćca przyłączeniowego Dn100.

Dobrano dmuchawę np. typ DR124T-„6,5”-T-D-Np.-05

Zamontowano 2 identyczne dmuchawy do napowietrzania ścieków w reaktorach SBR. Każda dmuchawa współpracuje z własnym falownikiem.

Dmuchawę należy wyposażać w osłonę dźwiękochłonną systemową np. typ. OD-124-20-01-I-N. Dodatkowo dmuchawę należy wyposażać w zawór rozruchowy, zawór zwrotny Dn100 w wykonaniu z AISI 304 i przepustnicę odcinającą ręczną Dn 100mm w wykonaniu z AISI 304. Dmuchawa pracująca z reaktorem SBR będzie współpracowała z falownikiem. W komorze biologicznej reaktora SBR projektuje się sondę tlenową, z której sygnał będzie sterował falownikiem sprzężonym z dmuchawą. Stężenie tlenu rozpuszczonego w komorze SBR $2 \text{ mg O}_2/\text{l}$.

Do napowietrzania osadów stabilizowanych tlenowo zaprojektowano dmuchawę o parametrach:

$Q=390 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta p=550 \text{ mbar}$

$P_1=11 \text{ kW}$

$P_2=9,9 \text{ kW}$

$T=65^\circ\text{C}$

$n=2370 \text{ 1/min}$

$L=65\text{dB}$ (z obudową dźwiękochłonną)

Średnica króćca przyłączeniowego Dn100.

Dobrano dmuchawę np. typ DR124T-„6,5”-T-D-Np.-05

Zamontowano 1 dmuchawę do stabilizacji tlenowej osadów. Dmuchawa będzie pracowała ze swoim falownikiem.

Dmuchawę należy wyposażać w osłonę dźwiękochłonną w wersji standardowej np. typ OD-124-20-01-I-N. Dodatkowo dmuchawę należy wyposażać w zawór rozruchowy, zawór

zwrotny Dn100 w wykonaniu z AISI 304 i przepustnicę odcinającą ręczną Dn100 w wykonaniu z AISI 304.

Dmuchawa pracująca z ze zbiornikiem tlenowej stabilizacji osadów będzie współpracowała z falownikiem. W komorze zbiornika projektuje się sondę tlenową, z której sygnał będzie sterował falownikiem sprzężonym z dmuchawą. Stężenie tlenu rozpuszczonego w komorze ZTSO wynosi 1-2 mg O₂/l.

Cechy dmuchawy:

Dostęp do dmuchawy z każdej strony (osłony są otwierane z każdej strony)

Wzierniki na stopniach sprężania 4 szt.

Tłoki wykonane z jednego materiału

Łożyska z luzami C3

Wykonanie dmuchaw:

Korpus, płyty boczne, pokrywy- EN-GJL-250 wg PN-EN-1561:2000

Koła zębate – Stal 20HG wg PN 9/M - 88522

Tłoki Stal 40 HG wg PN-EN 10084:2008

Rurociągi powietrza technologicznego w pomieszczeniu dmuchaw należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej AISI 304 gr.2mm. Rury łączyć poprzez spawanie. Na rurociągach zamontować przepustnice z napędem ręcznym. Pod posadzką rury układać na głębokości 95cm. Rurociągi do wyjścia z budynku wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304 gr. 2,0mm, a dalej z rur PEHD PE100 PN6 wg rys. nr 4/S. Pod armaturę i rurociągi napowietrzne stosować podpory ze stali nierdzewnej.

Pomieszczenie dmuchaw wyposażono w wentylację grawitacyjną oraz wentylację doraźną technologiczną mechaniczną wyciągową.

13.5 OB2 - Pomieszczenie zasuw w obiekcie – OB2.

Do sterowania pracą reaktorów SBR: OB3, OB4 oraz zbiornikiem stabilizacji tlenowej osadów OB5 projektuje się układ przepustnic do ścieków z napędem pneumatycznym NC. Dodatkowo na każdym ciągu należy zamontować zasuwę nożową ręczną jednostronnie szczelną w wykonaniu luger ze stali nierdzewnej np. typ TAS. Pomieszczenie nr 2, w którym zlokalizowano przepustnice i zasuwę znajduje się w budynku dmuchaw. Do zasilania napędów pneumatycznych w sprężone powietrze projektuje się kompresor bezolejowy Q=2,7l/s p=8bar z zbiornikiem V=2x16dm³ w obudowie dźwiękochłonnej, P=1,5kW np. typ SF1 PACK wyposażony w elektroniczny spust kondensatu ze zbiorników EWD50 – 1 kpl. Linię sprężonego powietrza – ciąg główny do rozdzielacza należy uzbroić w :

- zawór kulowy Dn15mm
- czujnik ciśnienia np. typ PMC 131-A11F1A1S z zaworem odcinającym
- reduktor ciśnienia Dn8mm zakres 0,5 – 8bar

Od rozdzielacza do każdego napędu pneumatycznego, rurociąg należy uzbroić w:

- zawór kulowy Dn15mm
- zawór elektromagnetyczny Dn15mm z cewką 24V DC NC

Powietrze do napędów doprowadzić węzem z PEHD fi 6mm sieciowanym.

W pomieszczeniu wykonać wentylację grawitacyjną nawiawno-wywiewną. Układ wentylacji wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr 4/S.

13.6 OB3, OB4 - Reaktory biologiczne SBR ze zbiornikiem retencyjnym.

Zaprojektowano 2 identyczne reaktory SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjno-uśredniającym (zbiornik w zbiorniku) – reaktory w odbiciu lustrzanym. Ścieki surowe z przepompowni II-go stopnia przepompowywane są do zbiornika retencyjno-uśredniającego.

Zbiornik retencyjno-uśredniający

Parametry zbiornika retencyjno-uśredniającego:

- średnica wewnętrzna 4,95m
- wysokość całkowita 5,00m
- pojemność całkowita 96,2m³
- pojemność czynna 73,1m³
- pojemność martwa 23,1m³
- maksymalny poziom ścieków 4,5m

Wypożyczenie zbiornika retencyjnego stanowią:

1. Pompa ściekowa o punkcie pracy: $Q=73\text{m}^3/\text{h}$ i $H_p=0,5 - 5,0\text{m}$ $P_1=3,7\text{kW}$ $P_2=3,0\text{kW}$ do współpracy z własnym falownikiem np. typ SEV.100.100.30.4.50.D ze złączem Dn100/Dn150. Prowadnice pompy z rur ze stali nierdzewnej AISI 304.

Ciecz:

Czynnik tłoczony:	każda ciecz Newtonowsk'a
Zakres temperatury cieczy:	0 .. 40 °C

Techniczne:

Typ wirnika:	OTWARTY
Max. wielkość części stałych:	100 mm
Podstawowe uszczelnienie wału:	SIC/SIC
Drugie uszczelnienie wału:	CARBON/CERAMICS
Max. sprawność hydrauliczna:	38 %

Materiały:

Korpus pompy:	EN 1561 EN-GJL-250
Wirnik:	Żeliwo szare

Instalacja:

Kołnierz standardowy:	DIN
Króciec tłoczny:	DN 100
Ciśnienie:	PN 10
Max. głębokość montażu:	20 m

Dane elektryczne:

Moc wejściowa P1:	3.7 kW
Nominalna moc silnika - P2:	3 kW
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	3 x 380-415 V
Max załączeń na godzinę:	20
Prędkość nominalna:	1455 obr/min
Moment rozruchowy:	53 Nm
Sprawność silnika przy pełnym obciążeniu:	81.2 %

Liczba biegunów:	4
Rozruch: falownik	
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP68
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Długość kabla:	10 m

2. Mieszadło średniobrotowe

W celu wyeliminowania osadów w zbiorniku projektuje się mieszadło średnioobrotowe $n=277$ obr/min, $Q=207$ l/s o mocy $P_1=1,1$ kW, $P_2=0,9$ kW o średnicy śmigła 550 mm. Zaprojektowano mieszadło np. typ SMG.09.55.277.5.0B o rozruchu bezpośrednim.

Techniczne:

Wydajność nominalna:	207 l/s
Prędkość średnia:	0.87 m/s
Prędkość obrotowa śmigła:	277 obr/min
Średnica śmigła:	550 mm
Liczba łopatek śmigła:	2
Podstawowe uszczelnienie wału:	2 RADIAL LIP SEALS
Drugie uszczelnienie wału:	SIC/SIC

Materiały:

Silnik:	AISI EN-GJL-250
Śruba:	1.4301
Piasta:	AISI 1.4301

Instalacja:

Max. głębokość montażu:	20 m
Prowadnica, wielkość:	80/80 mm

Ciecz:

Zakres temperatury cieczy:	5 .. 40 °C
----------------------------	------------

Dane elektryczne:

Moc wejściowa P1:	1.1 kW
Nominalna moc silnika - P2:	0.9 kW
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	3 x 400-415 V
Sprawność silnika przy pełnym obciążeniu:	83.7 %
Sprawność silnika przy 3/4 obciążenia:	81.9 %
Sprawność silnika przy 1/2 obciążenia:	77 %
Liczba biegunów:	6
Rozruch:	bezpośredni
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP68
Klasa izolacji (IEC 85):	H
Wykonanie Ex:	nie
Długość kabla:	10 m

Układy sterowania:

Czujnik wilgoci:	bez czujnika wilgoci
Czujnik obecności wody w oleju:	z czujnikiem wilgoci

Do pomiaru poziomu ścieków w zbiorniku retencyjno-uśredniającym zastosowano sondę hydrostatyczną z przetwornikiem.

Załączanie i wyłączanie pompy i mieszadła sterowane poziomem ścieków w zbiorniku retencyjno-uśredniającym. Poziom 3 wyregulować na rozruchu.

Reaktor SBR

Przyjęto:

- Stężenie osadu czynnego w komorze SBR – $3,5 \text{ kg s.m./m}^3$
- Współczynnik dekantacji $f_a=0,40$
- Czas trwania cyklu $t_z=12\text{h}$
- Ilość cykli w dobie $m_z=2$
- Indeks osadu $IO=140 \text{ ml/g}$
- Wiek osadu $16,6\text{d}$
- Zapotrzebowanie na powietrze dla 1 go SBR-a $V_p=390\text{m}^3/\text{h}$ przy nadciśnieniu $p=0,55 \text{ bara}$
- Jednostkowy przyrost suchej masy osadu biologicznego $\Delta m=0,68 \text{ kg s.m.o./kg BZT}_{5\text{us}}$.

Dla całej oczyszczalni ścieków o przepustowości docelowej:

- Przyrost suchej masy osadu biologicznego $\Delta G=208 \text{ kg s.m.o./d}$
- Przyrost suchej masy osadu ze strącania chemicznego fosforu $\Delta G_s=66,1 \text{ kg s.m.o./d}$

Cykl pracy reaktora:

- t_n czas napełniania – $1,0\text{h}$
- t_{ocz} czas mieszania (oczekiwania) – $0,5\text{h}$
- $t_{BIO P}$ czas fazy beztlenowej (defosfatacja biologiczna z mieszaniem) – $0,5\text{h}$
- t_R czas reakcji (napowietrzania) – $7,0\text{h}$
- t_s czas sedymentacji – $1,5\text{h}$
- t_{dk} czas dekantacji (spust ścieków oczyszczonych) – $1,0\text{h}$
- t_{SPos} czas spustu osadu – $0,5\text{h}$

Razem cykl pracy reaktora wynosi $T_c=12\text{h}$. W zależności od parametrów technologicznych uzyskiwanych na rozruchu istnieje możliwość korekt czasu poszczególnych faz w obrębie cyklu.

Zaprojektowano reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjno-uśredniającym.

Parametry reaktora SBR :

- średnica wewnętrzna $5,35\text{m}$
- średnica zewnętrzna $10,36\text{m}$
- wysokość całkowita $5,00\text{m}$
- pojemność całkowita $309,1\text{m}^3$
- pojemność czynna $278,1\text{m}^3$
- pojemność martwa $31,0\text{m}^3$
- maksymalny poziom ścieków $4,5\text{m}$

Wyposażenie reaktora SBR stanowią:

1. Pompa ściekowa (do osadu nadmiernego) o punkcie pracy: $Q=18\text{m}^3/\text{h}$ i $H_p=3,6\text{m}$
 $P_1=1,6\text{kW}$ $P_2=1,1\text{kW}$ do współpracy z własnym falownikiem np. typ

SLV.65.65.11.2.50.D ze złączem Dn65. Prowadnice pompy z rur ze stali nierdzewnej AISI 304.

Ciecz:

Max. temperatura cieczy: 40 °C
Gęstość: 998.2 kg/m³

Techniczne:

Typ wirnika: Otwarty
Max. wielkość części stałych: 65 mm
Podstawowe uszczelnienie wału: SIC/SIC
Drugie uszczelnienie wału: LIPSEAL

Materiały:

Korpus pompy: EN-GJL-200
EN-GJL-200
Wirnik: EN-GJS-500-7
EN-GJS-500-7
Silnik: EN-GJL-200

Instalacja:

Maksymalna temperatura otoczenia: 40 °C
Króciec tłoczny: 65
Ciśnienie: PN10
Max. głębokość montażu: 10 m

Dane elektryczne:

Moc wejściowa P1: 1.6 kW
Nominalna moc silnika - P2: 1.1 kW
Częstotliwość podstawowa: 50 Hz
Napięcie nominalne: 3 x 400-415 V
Max załączeń na godzinę: 30
Prędkość nominalna: 2830 obr/min
Sprawność silnika przy pełnym obciążeniu: 67 %
Rozruch: bezpośredni
Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
Klasa izolacji (IEC 85): F
Wykonanie Ex: nie
Długość kabla: 10 m

2. Mieszadło średniobrotowe

W celu mieszania ścieków surowych z osadem czynnym projektuje się jedno mieszadło średniobrotowe $n=272$ obr/min, $Q=321$ l/s o mocy $P_1=1,9$ kW, $P_2=1,6$ kW o średnicy śmigła 630 mm. Zaprojektowano jedno mieszadło np. typ SMG.16.63.272.5.0B o rozruchu bezpośrednim.

Techniczne:

Wydajność nominalna: 321 l/s
Prędkość obrotowa śmigła: 272 obr/min

Średnica śmigła:	630 mm
Liczba łopatek śmigła:	2
Podstawowe uszczelnienie wału:	2 RADIAL LIP SEALS
Drugie uszczelnienie wału:	SIC/SIC

Materiały:

Silnik:	AISI EN-GJL-250
Śruba:	1.4301
Piasta:	AISI 1.4301

Instalacja:

Max. głębokość montażu:	20 m
Prowadnica, wielkość:	80/80 mm

Ciecz:

Zakres temperatury cieczy:	5 .. 40 °C
----------------------------	------------

Dane elektryczne:

Moc wejściowa P1:	1.9 kW
Nominalna moc silnika - P2:	1.6 kW
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	3 x 400-415 V
Sprawność silnika przy pełnym obciążeniu:	82.9 %
Liczba biegunów:	6
Rozruch: bezpośredni	
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP68
Klasa izolacji (IEC 85):	H
Wykonanie Ex:	nie
Długość kabla:	10 m

Układy sterowania:

Czujnik wilgoci:	bez czujnika wilgoci
Czujnik obecności wody w oleju:	z czujnikiem wilgoci

Sterowanie pracą mieszadła i pompy osadu nadmiernego wg. algorytmu pracy reaktora SBR.

3. Dyfuzory rurowe o wydajności $q=0-17 \text{ Nm}^3/(\text{h} \times \text{m})$. Zaprojektowano 32 szt dyfuzorów rurowych szerokości 90mm o długości $l=1650\text{mm}$ o korpusie dyfuzora ze stali kwasoodpornej z membraną z EPDM np. typ Permox-OM o 90mm x 1650mm – 32 szt. Wydajność jednostkowa dyfuzora przyjęta w projekcie $q=7,38 \text{ Nm}^3/(\text{h} \times \text{m})$. Ruszt napowietrzający ze stali nierdzewnej typ 304 o przekroju 80mm x 80mm. Rura zasilająca ruszty w powietrze ze stali nierdzewnej Dn80mm AISI 304. Poszczególne sekcje rusztów napowietrzających należy wykonać w sposób umożliwiający ich wyjęcie bez konieczności opróżnienia zbiornika. Na odcinki napowietrzne rur spr. powietrza założyć otuliny z pianki poliuretanowej zabezpieczonej od zewnątrz blachą aluminiową łączoną na nity zrywalne.

Na odejściach do poszczególnych sekcji rusztów zamontować przepustnice odcinające ręczne ze stali nierdzewnej. Na końcówce ciągu zamontować manometr wypełniony gliceryną (skala do 1 bara) z kurkiem odcinającym. Każdą sekcję rusztów wyposażać w instalację odwadniającą.

Do spustu ścieków oczyszczonych zaprojektowano dwie sekcje drenażu D160mm PEHD PN6. Drenaż należy wykonać w następujący sposób:

- Obwodowo co 45° nawiercić w rurze otwory o średnicy 20mm (wiertłem). Rozstaw sekcji otworów co 100mm (po długości rury). Rury drenażowe mocować do ściany zbiornika na uchwytych ze stali nierdzewnej.

Poziom osi rur drenażowych wg rysunku 7/S.

Zbiornik wyposażać w pomost wejściowy ze stali czarnej ocynkowanej ogniowo. Bariereki wokół zbiornika retencyjno-uśredniającego na zbiorniku wykonać ze stali nierdzewnej AISI typ 304.

Nad częścią biologiczną zbiornika wykonać przykrycie lekkie z poliwęglanu na ruszcie z profili ze stali nierdzewnej AISI 304. Do pomiaru poziomu ścieków w reaktorze SBR zastosowano sondę hydrostatyczną. Do pomiaru stężenia tlenu w komorze biologicznej reaktora SBR zaprojektowano sondę tlenową ze stosownym przetwornikiem. Sonda tlenowa służy do sterowania dmuchawą za pomocą falownika. Stężenie tlenu rozpuszczonego w komorze reaktora SBR na poziomie 2,0 mg/l.

Szczegóły montażu przedstawiono na rysunku nr 5/S

Ściany, strop żelbetowy oraz dno zbiorników należy oczyścić oraz zabezpieczyć żelbet przed degradacją stosując zabezpieczenie antykorozyjne betonu.

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych:

Wszystkie powierzchnie ścian wewnętrznych mające kontakt ze ściekami i ich oparami (dno, ściany boczne zbiornika od wewnątrz, a także powierzchnię poziomą ściany bocznej zbiornika, strop) zabezpieczyć powłokami typu ECC (zaprawy modyfikowanej żywicą epoksydową) wg wymogów i technologii producenta żywicy.

13.7 OB5 - Zbiornik tlenowej stabilizacji osadów.

Parametry procesu:

Przyjęto:

- Przyrost osadu nadmiernego biologicznego i chemicznego - $\Delta G=274,1$ kg s.m.o./d
- Uwodnienie osadu nadmiernego $u=99,3\%$
- Czas stabilizacji dla osadu nadmiernego $t=10$ dób
- Objętość osadu do stabilizacji - $V_{os}=39,1$ m³/d
- Przyrost osadu dowożonego - $\Delta G=35,5$ kg s.m.o./d
- Uwodnienie osadu dowożonego $u=98,0\%$
- Objętość osadu do dowożonego do stabilizacji - $V_{os-dow}=1,8$ m³/d
- Stężenie osadu w komorze $Z_{os}=10,0$ kg s.m.o./m³
- Zapotrzebowanie na powietrze $V_p=360$ m³/h przy nadciśnieniu $p=0,55$ bara

Parametry zbiornika tlenowej stabilizacji osadów:

- średnica wewnętrzna 10,36m
- powierzchnia wewnętrzna 84,3m²
- wysokość całkowita 4,50m
- pojemność całkowita 421,4m³
- pojemność czynna 343,9m³
- pojemność martwa 77,5m³
- maksymalny poziom ścieków 4,5m (maksymalny poziom ścieków nad dyfuzorem 4,30m)

1. Dyfuzory rurowe o wydajności $q=0-17 \text{ Nm}^3/(\text{h} \times \text{m})$. Zaprojektowano 28 szt dyfuzorów rurowych szerokości 90mm o długości $l=1650\text{mm}$ o korpusie dyfuzora ze stali kwasoodpornej z membraną z EPDM np. typ Permax-OM o 90mm x 1650mm – 28 szt. Wydajność jednostkowa dyfuzora przyjęta w projekcie $q=5,41 \text{ Nm}^3/(\text{h} \times \text{m})$. Ruszt napowietrzający ze stali nierdzewnej typ 304 o przekroju 80mm x 80mm. Rura zasilająca ruszty w powietrze ze stali nierdzewnej Dn80mm AISI 304. Poszczególne sekcje rusztów napowietrzających należy wykonać w sposób umożliwiający ich wyjęcie bez konieczności opróżnienia zbiornika. Na odcinki napowietrzne rur spr. powietrza założyć otuliny z pianki poliuretanowej zabezpieczonej od zewnątrz blachą aluminiową łączoną na nity zrywalne.

Na odcinkach do poszczególnych sekcji rusztów zamontować przepustnice odcinające ręczne ze stali nierdzewnej. Na kolektorze Dn150 zamontować manometr wypełniony gliceryną (skala do 1 bara) z kurkiem odcinającym. Każdą sekcję rusztów wyposażać w instalację odwadniającą.

- Do spustu wód nadosadowych zaprojektowano przelew rurą Dn150mm AISI 304. Dodatkowo zaprojektowano przelew awaryjny rurą Dn150mm AISI 304.

Zbiornik wyposażać w pomost wejściowy ze stali czarnej ocynkowanej ogniowo.

Do pomiaru poziomu ścieków w zbiorniku tlenowej stabilizacji osadów zastosowano sondę hydrostatyczną. Do pomiaru stężenia tlenu w zbiorniku zaprojektowano sondę tlenową ze stosownym przetwornikiem. Sonda tlenowa służy do sterowania dmuchawą za pomocą falownika. Stężenie tlenu rozpuszczonego w komorze na poziomie 1,0-2,0 mg/l.

Szczegóły montażu przedstawiono na rysunku nr 6/S.

Wody nadosadowe spuszczone będą grawitacyjnie do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni ścieków. Spust wody nadosadowej po otwarciu przepustnicy pneumatycznej 2.10 wg algorytmu pracy zbiornika.

Ściany oraz dno zbiornika należy oczyścić oraz zabezpieczyć żelbet przed degradacją stosując zabezpieczenie antykorozyjne betonu.

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych:

Wszystkie powierzchnie ścian wewnętrznych mające kontakt ze ściekami i ich oparami (dno, ściany boczne zbiornika od wewnątrz, a także powierzchnię poziomą ścian bocznej zbiornika) zabezpieczyć powłokami typu ECC (zaprawy modyfikowanej żywicą epoksydową) wg wymogów i technologii producenta żywic.

13.8 OB6 - Przepompownia osadów dowożonych.

Przepompownia została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnego i przewidywanego dowozu osadów do stabilizacji z oczyszczalni ścieków na terenie gminy. Posadowienie pompy stacjonarne w komorze mokrej. Dobrano 1 pompę ściekową (1 robocza).

Punkt pracy pompy:

$Q=10\text{l/s}$

$H_p=9,5\text{m}$

Pompy o rozruchu bezpośredni. Sterowanie od poziomu mierzonego sondą hydrostatyczną. Zaprojektowano pompę np. typ SEV.80.80.22.4.50D o mocy $P_1=2,9\text{kW}$, $P_2=2,2\text{kW}$ każda.

Parametry pompy 6.P.1:

Ciecz:

Czynnik tłoczony:	każda ciecz Newtonowsk'a
Zakres temperatury cieczy:	0 .. 40 °C
Gęstość:	998.2 kg/m ³

Techniczne:

Typ wirnika:	SUPER VORTEX
Max. wielkość części stałych:	80 mm
Podstawowe uszczelnienie wału:	SIC/SIC
Drugie uszczelnienie wału:	CARBON/CERAMICS
Max. sprawność hydrauliczna:	48 %

Materiały:

Korpus pompy:	EN 1561 EN-GJL-250
Wirnik:	Żeliwo szare

Instalacja:

Maksymalna temperatura otoczenia:	40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	6 bar
Kołnierz standardowy:	DIN
Króciec tłoczny:	DN 80
Ciśnienie:	PN 10
Max. głębokość montażu:	20 m

Dane elektryczne:

Moc wejściowa P1:	2.9 kW
Nominalna moc silnika - P2:	2.2 kW
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	3 x 380-415 V
Max załączeń na godzinę:	20
Prąd znamionowy:	6,0-6,0 A
Prąd uruchomienia:	32 A
Prędkość nominalna:	1445 obr/min
Moment rozruchowy:	32 Nm
Sprawność silnika przy pełnym obciążeniu:	76.3 %
Liczba biegunów:	4
Rozruch:	bezpośredni
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP68
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Wykonanie Ex:	nie
Długość kabla:	10 m

Pompę zaprojektowano w podziemnym zbiorniku z kręgów żelbetowych z felcem. Z przepompowni, kolektorem tłocznym D110 PEHD PE100 PN6, osady są tłoczone do zbiornika stabilizacji tlenowej OB5. Średnica kolektora tłoczego została dobrana z uwzględnieniem wymaganej wydajności pompy oraz prędkości samo czyszczenia kolektora tłoczego.

Wyposażona jest w pompę zatopioną o prześwicie $\varnothing 80\text{mm}$ /1 pompy robocze + 1 rezerwowa/. Pompownia jest obiektem w pełni zautomatyzowanym bez obsługowym. W celu sprawdzenia i skontrolowania pracy pompowni wystarczy okresowy nadzór techniczny /np. raz na 2 tygodnie/. Na poziomie terenu jest widoczny tylko włącz technologiczny do pomp oraz skrzynka elektryczna. Włącz technologiczny wykonać z AISI 304 zamykany na zawiasach. Dodatkowo otwór włączowy zabezpieczyć kratą z AISI 304 wyjmowaną lub uchylaną. Zadaniem kraty jest zapobieżenie przypadkowemu wpadnięciu do zbiornika. Krata nie może pomniejszać otworu włączowego. Prowadnice pomp wykonać z rur AISI 304. Ruraż w przepompowni wykonać z rur AISI 304.

Do pomiaru poziomu ścieków w przepompowni zaprojektowano sondę hydrostatyczną i 2 pływaków na poziomach A i D.

Poziomy robocze w pompowni zostały wyznaczone w oparciu o przeprowadzone obliczenia hydrauliczne pracy układu.

Poziomy:

- | | |
|--|-------------------|
| - poziom dna przepompowni | - 158,50 m n.p.m. |
| - A - poziom zabezpieczenia przed suchobiegiem | - 158,90 m n.p.m. |
| - B - poziom wyłączenia pomp | - 159,00 m n.p.m. |
| - C - poziom załączenia pompy roboczej Nr 1 | - 160,55 m n.p.m. |
| - D - poziom alarmu | - 160,70 m n.p.m. |

Wentylacja grawitacyjna nawiewna przepompowni będzie odbywała się poprzez kanał doprowadzający osad D160mm natomiast wentylacja wyciągowa będzie odbywała się poprzez rurę wywiewną Dn100mm. Szczegóły przepompowni przedstawiono na rysunku 7/S.

13.9 OB7 - Pomiar ścieków oczyszczonych.

Do pomiaru ilości ścieków oczyszczonych zaprojektowano pomiar w postaci przepływomierza elektromagnetycznego Dn 150mm z przetwornikiem w wersji rozłącznej w wykonaniu standardowym (medium ścieki sanitarne oczyszczone). Układ elektroniczny przepływomierza zaizolować (możliwość zatopienia przepływomierza).

Układ pomiarowy należy zasyfonować wg. rysunku (z redukcją średnicy). Odcinek prosty przed i za przepływomierzem 1,5m. Przepływomierz umieścić w studziencie Dn1200mm z kęgów żelbetowych z felcem łączonych na uszczelkę. Studnię wyposażać we włącz ze stali nierdzewnej AISI 304 ocieplony zamykany. Włączenie ścieków oczyszczonych do istniejącego kanału (studni kanalizacyjnej) K-0,315 na terenie oczyszczalni ścieków.

13.10 OB8 - Prasa do mechanicznego odwadniania osadów.

Parametry procesu:

Przyjęto:

- Całkowity przyrost osadu - $\Delta G = 309,6 \text{ kg s.m.o./d}$
- Redukcja s.m.o. w procesie stabilizacji tlenowej – 50%
- Sucha masa osadu ustabilizowanego tlenowo
$$\Delta G_{\text{US}} = 50\% \times \Delta G = 0,50 \times 309,6 \text{ kg s.m.o./d} = 154,8 \text{ kg s.m.o./d}$$
- Uwodnienie osadu ustabilizowanego i zagęszczonego $u = 97,5\%$
- Objętość osadu ustabilizowanego podawanego na prasę - $V_{\text{osPRASA}} = 6,2 \text{ m}^3/\text{d}$
- Uwodnienie osadu po prasie $u = 80\%$

- Objętość osadu odwodnionego po prasie - $V_{PRASA}=0,77\text{m}^3/\text{d}$
- Ilość wód nadosadowych ok. $V_{WOS}=20\text{m}^3/\text{d}$

Ilość polielektrolitu:

- dawka polielektrolitu 5 kg/ t s.m.o.
- sucha masa osadu $\Delta G_{US}= 50\% \times \Delta G=0,60 \times 309,6 \text{ kg s.m.o./d}=154,8 \text{ kg s.m.o./d}$
- masa polielektrolitu:
 $M_{POLIEL}=(5 \text{ kg/ t s.m.o.} \times 154,8 \text{ kg s.m.o./d}) / 1000 \text{ kg}=0,77 \text{ kg/d}$

Do mechanicznego odwadniania osadów projektuje się wykorzystanie istniejącej prasy taśmowej z podajnikiem ślimakowym. Ze względu na zły stan techniczny projektuje się wymianę na nowe:

- stacją dozowania automatycznego dozowania flokulantu (proszek), pompą osadową i szafą sterowniczą. Na rurociągu osadowym na wejściu do pomieszczenia prasy projektuje się zasuwę ręczną Dn150 do ścieków i przepustnicę pneumatyczną Dn150 NC. W skład instalacji odwadniania osadów wchodzi:

1. Zespół automatycznego przygotowania i dozowania polielektrolitu o wydajności $Q=750\text{l/h}$, wydajności polielektrolitu $q=2,3 \text{ kg/h}$ np. typ CAP07CE ze zbiornikiem $V=1000\text{l}$, mieszadłem wolnoobrotowym, pompą dozującą ślimakową polielektrolitu $Q=0,2-1,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $p=2\text{bary}$, $P=0,25\text{kW}$ np. typ PD-MH010-B3 – 1 kpl. Wykonanie stal nierdzewna AISI 304. Łączna moc zainstalowana zespołu automatycznego przygotowania polielektrolitu wynosi $0,79\text{kW}$.
2. Pompa osadowa ślimakowa $Q=2,4-12\text{m}^3/\text{h}$, $p=2\text{bary}$, $P=2,2\text{kW}$ np. typ PF-MH12-B2 – 1 kpl.
3. Mieszacz statyczny $L=1400\text{mm}$ Dn65mm np. typ MSC. Wykonanie stal nierdzewna AISI 304.
4. Kompresor bezolejowy $Q=2,7 \text{ l/s}$, $p=8\text{bar}$ ze zbiornikiem $V=2 \times 16\text{l}$ w obudowie dźwiękochłonnej, $P=1,5\text{kW}$ np. typ SF1 PACK wyposażony w elektroniczny spust kondensatu EWD50 – 1 kpl.

Instalacja do mechanicznego odwadniania osadów musi być kompletna.

W pomieszczeniu prasy projektuje się:

- instalację kanalizacyjną z rur PVC,
- instalację wodną z rur PP,
- instalację wentylacji mechanicznej nawiewo-wywiewną zapewniającą 10 wymian/godzinę.

W pomieszczeniu prasy należy zamontować prysznic bezpieczeństwa z oczomyjką. Zapotrzebowanie na wodę do płukania prasy wynosi $4\text{m}^3/\text{h}$.

14.0 Instalacje wewnętrzne.

14.1 Ogrzewanie pomieszczeń.

Do ogrzewania pomieszczeń w OB2 zaprojektowano grzejniki elektryczne. Sterowanie ogrzewaczy regulatorem temperatury w zakresie włączenia $+5^{\circ}\text{C}$ do $+25^{\circ}\text{C}$.

Rozmieszczenie ogrzewaczy pokazano na rzucie budynku.

Niezależnie od układu sterowania, ogrzewacze posiadają również własne termostaty sterujące ich pracą, co umożliwia ich pracę przy podłączeniu do wybranego gniazda 230V.

Tabela nr 6

Pomieszczenie	Nr pomieszczenia	Temp. w pom.	Zapotrzebowanie na ciepło	Ilość grzejników	Moc grzejnika	Przykładowy typ grzejnika
-		⁰ C	W	Szt.	W	-
OB2.						
Pom. dmuchaw	3	+8	2880	3	1000	GE-10/4/7
Pom. zasuw	1	+8	600	1	1000	GE-10/4/7
OB8.						
Pom. prasy	1	+18	700	1	1000	GE-10/4/7
Razem			4180W			

Grzejnik np. typ GE-10/4/7, moc 1000W, wysokość 40cm, długość 70cm.
Każdy grzejnik wyposażony w termostat indywidualny.

14.2 Wentylacja.

Budynek technologiczny – OB2

Wszystkie okna w budynku wyposażać w nawietrzaki okienne zapewniające mikrowentylację.

Pomieszczenie dmuchaw – Nr 1.

Nawiew grawitacyjny do pomieszczenia: czerpnia ścienna podokienny o długości 80cm i wysokości 35cm montowany pod oknem. Czerpnia wyposażona w żaluzję i siatkę. Wykonanie kompletnych czerpni z AISI 304. Ilość czerpni 3 szt.

Wywiew grawitacyjny z pomieszczenia WG1 i WG2:

Wywiew górny – kanał wentylacyjny grawitacyjny Dn250mm z rur spiro AISI 304. Wlot do kanału 20cm poniżej poziomu stropu. Wlot wyposażony w kratkę i przepustnicę. Zakończenie kanału wywiewnego podstawą dachową i wywietrzakiem dachowym zabezpieczonym przed korozją.

Wywiew mechaniczny WM1 (doraźny):

Projektuje się wywiew w postaci kanału Dn250 z rur spiro AISI 304, podstawy dachowej Dn250 i wentylatora dachowego np. RF4/250 Dn250 o mocy $P=0,130\text{kW}$ i $Q=1610\text{ m}^3/\text{h}$, $p=186\text{Pa}$. Z regulatorem obrotów. Wlot wyposażać w kratkę i żaluzję.

Pomieszczenie zasuw – Nr 2.

Nawiew grawitacyjny do pomieszczenia: nawietrzak podokienny o długości 60cm i wysokości 5cm montowany pod oknem. Nawietrzak wyposażony w żaluzję i siatkę. Wykonanie kompletnego nawietrzaka z AISI 304. Ilość nawietrzaków 1 szt.

Wywiew grawitacyjny z pomieszczenia WG3:

Wywiew górny – kanał wentylacyjny grawitacyjny Dn150mm z rur spiro AISI 304. Wlot do kanału 20cm poniżej poziomu stropu. Wlot wyposażony w kratkę i przepustnicę. Zakończenie kanału wywiewnego podstawą dachową i wywietrzakiem dachowym zabezpieczonym przed korozją.

Budynek technologiczny – OB8

Pomieszczenie prasy.

Nawiew grawitacyjny powietrza do pomieszczenia prasy będzie realizowany poprzez otwór technologiczny w ścianie budynku – na podajnik ślimakowy.

Dodatkowo nawiew grawitacyjny będzie realizowany poprzez kanały wentylacji mechanicznej w czasie jej postoju.

Wywiew grawitacyjny powietrza z pomieszczenia prasy będzie realizowany poprzez kanał wentylacji mechanicznej w czasie postoju.

Dodatkowo wywiew grawitacyjny będzie realizowany poprzez kanały wentylacji mechanicznej w czasie jej postoju.

Nawiew mechaniczny NM1:

Projektuje się nawiew mechaniczny zapewniający min.10 wymian/godzinę.

Do nawiewu projektuje się wentylator kanałowy np. typ TD-800-200-3V LS z regulatorem obrotów o mocy $P=0,13\text{kW}$ i $Q=850\text{ m}^3/\text{h}$. W celu podgrzania powietrza zewnętrznego projektuje się nagrzewnicę kanałową elektryczną np. typ DH-200/45T o mocy $P=4,5\text{W}$. Kanał Dn200 z kształtkami należy wykonać z rur spiro z AISI 304. Wylot wyposażyć w kratkę z AISI 304. Kanały mocować uchwyty z AISI 304 do ściany. Pomiędzy uchwytem, a kanałem montować podkładki gumowe.

Wywiew mechaniczny WM1:

Projektuje się wywiew w postaci kanału Dn200 z rur i kształtek spiro AISI 304, podstawy dachowej Dn200 z AISI 304 i wentylatora dachowego np. RF4-200 Dn250 o mocy $P=90\text{W}$ i $Q=740-1160\text{ m}^3/\text{h}$, $p=52-185\text{Pa}$ z regulatorem obrotów. Wloty wyposażyć w siatkę i żaluzję z AISI 304.

Uwagi ogólne:

Sterowanie nagrzewnicą powietrza za pomocą czujnika temperatury w kanale zasilającym.

Czerpnie wyprowadzane przez ścianę boczną budynku, zakończyć kratką z żaluzją skierowaną ku dołowi. Wylot wyrzutni grawitacyjnej ponad dachem budynku zakończyć podstawą dachową oraz wywietrzakiem z ekranem osłaniającym (zabezpieczenie przed przedostawaniem się wód opadowych do kanału). Kanały mocować podporami.

Zmianę materiału kanałów izolować przekładkami – zabezpieczenie przez korozją galwaniczną.

Po wykonaniu całego układu wentylacji należy wykonać jego regulację wykorzystując do tego celu przepustnice kanałowe na poszczególnych ciągach.

Kanały wentylacyjne w przestrzeni międzystropowej ocieplić otulinami z pianki gr. 3cm zabezpieczonej systemową folią PVC.

14.3 Instalacje wodociągowe.

Do określenia ilości wody potrzebnej do zaspokojenia potrzeb przyjęto następujące założenia początkowe:

1. Norma PN 92 B-01706
2. Norma PN 92 B-01706/Az1:1999
3. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL
4. Wymogi technologiczne urzędów.

Do wykonania instalacji w.z. i c.w.u. należy stosować rury PP PN 20. Łączenie rur za pomocą zgrzewania. Rury należy układać w posadzce i bruzdach w ścianie zabezpieczając je peszlem. Rurociągi wody ciepłej należy zabezpieczyć otulinami termicznymi np. Thermaflex FRZ. Na podejściach pod przybory należy montować zawory odcinające kulowe.

W celu przygotowania ciepłej wody należy zastosować:

W pomieszczeniu prasy budynku OB8 – przepływowy ogrzewacz wody montowany z baterią. Na podłączeniu wody do urządzeń technologicznych: prasa, stacja przygotowania polielektrolitu, na instalacji wody zimnej przed urządzeniem dodatkowo zamontować zawór antyskażeniowy EA.

Przed wykonaniem wylewki betonowej /zakrycia rur/ należy wykonać próbę ciśnieniową wg. na 6bar na wodzie lub na 3 bary na powietrze. Wykonywanie (wylewanie posadzek) należy przeprowadzać na instalacji wodnej będącej pod ciśnieniem. Przed oddaniem do użytku instalację należy wypłukać i zdezynfekować.

Do wykonania próby szczelności należy przystąpić po:

- a) Całkowitym zakończeniu montażu instalacji i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- b) Instalację należy odpowietrzyć poprzez otwarcie wszystkich zaworów,
- c) Napełnienie instalacji należy prowadzić z wodociągu istniejącego.
- d) Po napełnieniu instalacji należy zamknąć wszystkie zawory, dobić ciśnienie w instalacji do 6 atm. Po 1 godzinie należy dopompować wodę w instalacji do 6 atm i pozostawić przez okres minimum 1 godziny. Próbę należy uznać za pozytywną jeżeli ciśnienie przez 1 godzinę nie zmienia się.

14.4 Instalacja p.poż.

Obowiązujące przepisy nie wymagają w budynkach o powierzchni do 1000m² wykonywania wodnej wewnętrznej instalacji p.poż. Budynek należy wyposażać jedynie w podręczny sprzęt gaśniczy. Oznakowanie urządzeń przeciwpożarowych wg PN-/N-01256/01.

14.5 Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej w budynku.

W celu odbioru ścieków sanitarnych i technologicznych projektuje się układy kanalizacji wewnętrznej. Kanalizację projektuje się do odbioru ścieków z pomieszczeń technologicznych. Ciągi kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC SN8 litych. Średnice i spadki przedstawiono na rysunkach. Instalację kanalizacji sanitarnej należy prowadzić pod posadzką. Przybory sanitarne należy podłączać za pomocą kształtek kanalizacyjnych do poziomów rozprowadzonych pod posadzką.

Poziome odcinki rur należy układać na podsypce z piasku ze spadkiem pokazanym na rysunkach. Po ułożeniu rurę należy obsypać piaskiem do wysokości 20 cm ponad górną ściankę. Całość wykopu należy zagęścić ręcznie poprzez ubijanie ubijakiem ręcznym. Do zagęszczania nie wolno używać urządzeń mechanicznych /skoczków lub płyt vibracyjnych/. Ostatni pion kanalizacyjny Nr P1 zakończyć odpowietrzeniem wyprowadzonym ponad dach budynku.

15.0 Zestawienie urządzeń technologicznych.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH I ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Tabela nr 7

Lp	Nr Ob.	Rodzaj Urządzenia	Ilość szt.	Moc jedn kW	Moc całk. KW Zainst	Urządzenia pracujące Moc pobierana			Czas Pracy godz/d	Zużycie energii elektr. kWh/d	Charakterystyka urządzenia	Oznaczenie wg schematu.	Uwagi
						Ilość szt.	Moc jedn kW	Moc całk. KW					
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1	1	Pompa ściekowa zatapialna	2	3,7	3,0	1	3,7	3,0	7,4	22,2	Np. typ SE1.80.100.30.4.50D - Q=15 l/s - H=9,0m	1.P.1, 1.P.2	Do współpracy z falownikiem
2	2	Kompresor bezolejowy	1	1,5	1,2	1	1,2	1,2	0,5	0,6	Q=2,7l/s, p=8bar, Np. typ SF1 PACK	2.18	Rozruch bezpośredni
3	2	Dmuchawa do napowietrzania SBR i STO	3	11	33	3	9,9	29,7	14,0	415,8	Q=390 m ³ /h Δp=550 mbar P ₁ =11 kW P ₂ =9,9 kW T=65 ⁰ C n=2370 1/min L=65 dB (z obudową dźwiękochłonną) Średnica króćca przyłączeniowego Dn100.	2.D.1, 2.D.2, 2.D.3,	Do współpracy z falownikiem
4	3	Pompy ściekowa zatapialna (zbiornik retencyjny SBR)	1	3,7	3,7	1	3,0	3,0	2,0	6,0	Q=73m ³ /h, H=0,5-5,0m Np. typ SEV.100.100.30.4.50.D	3.P.1	Do współpracy z falownikiem
5	3	Mieszadło średniobrotowe (zbiornik retencyjny SBR)	1	1,1	1,1	1	0,9	0,9	1	0,9	Q=207l/s, n=277 1/min, d=550mm Np. typ SMG.09.55.277.5.0B	3.M.1	Rozruch bezpośredni
6	3	Pompa ściekowa zatapialna (SBR)	1	1,6	1,6	1	1,1	1,1	0,5	0,6	Q=18m ³ /h, H=3,6m Np. typ SLV.65.65.11.2.50.D	3.P.2	Do współpracy z falownikiem
7	3	Mieszadło średniobrotowe (SBR)	1	1,9	1,9	1	1,6	1,6	2	3,2	Q=321l/s, n=272 1/min, d=630mm Np. typ SMG.16.63.272.5.0B	3.M.2	Rozruch bezpośredni
8	4	Pompy ściekowa zatapialna (zbiornik retencyjny SBR)	1	3,7	3,7	1	3,0	3,0	2,0	6,0	Q=73m ³ /h, H=0,5-5,0m Np. typ SEV.100.100.30.4.50.D	4.P.1	Do współpracy z falownikiem

9	4	Mieszadło średniobrotowe (zbiornik retencyjny SBR)	1	1,1	1,1	1	0,9	0,9	1	0,9	Q=207l/s, n=277 1/min, d=550mm Np. typ SMG.09.55.277.5.0B	4.M.1	Rozruch bezpośredni
10	4	Pompa ściekowa zatapialna (SBR)	1	1,6	1,6	1	1,1	1,1	0,5	0,6	Q=18m ³ /h, H=3,6m Np. typ SLV.65.65.11.2.50.D	4.P.2	Do współpracy z falownikiem
11	4	Mieszadło średniobrotowe (SBR)	1	1,9	1,9	1	1,6	1,6	2	3,2	Q=321l/s, n=272 1/min, d=630mm Np. typ SMG.16.63.272.5.0B	4.M.2	Rozruch bezpośredni
12	5	Mieszadło średniobrotowe (SBR)	1	1,9	1,9	1	1,6	1,6	2	3,2	Q=321l/s, n=272 1/min, d=630mm Np. typ SMG.16.63.272.5.0B	5.M.1	Rozruch bezpośredni
13	6	Pompy ściekowa zatapialna	1	2,9	2,2	1	2,9	2,2	1,0	2,2	Q=36m ³ /h, H=9,5m Np. typ SEV.80.80.22.4.50.D	6.P.1	Rozruch bezpośredni
14	7	Punkt pomiarowy	1	—	—	—	—	—	—	—	Dn150mm + przetwornik Np. typ CP650 do pomiaru ścieków	7.POM	
15	8	Zespół automatycznego przygotowania i dozowania polielektrolitu.	3	0,18	0,54	3	0,18	0,54	1	0,5	Wydajność Q=750 l/h, wydajność polielektrolitu q=2,3kg/h Np. typ CAP 07CE	8.POL	
16	8	Pompa osadowa ślimakowa	1	2,2	2,2	1	2,0	2,0	1	2,0	Q=2,4-12 m ³ /h, p=2bary Np. typ PF-MH12-B2	8.P.1	
17	8	Pompa ślimakowa polielektrolitu	1	0,37	0,37	1	0,30	0,30	1	0,3	Q=0,2-1 m ³ /h, p=2bary Np. typ PD-MH010-B3	8.P.2	
18	8	Kompresor bezolejowy	1	1,5	1,2	1	1,2	1,2	0,5	0,6	Q=2,7l/s, p=8bar, Np. typ SF1 PACK	8.KOM	Rozruch bezpośredni
		RAZEM		41,85	62,21		36,18	54,94		468,8			
		URZĄDZENIA POMOCNICZE											
	8	Przepływowy ogrzewacz wody	1	3,0	3,0	1	3,0	3,0	0,1	0,3	-		
	8	Wentylator kanałowy	1	0,13	0,13	1	0,13	0,7	2	1,4	Q=850 m ³ /h, p=310Pa Dn200 np. typ TD-800-200-3V LS z regulatorem obrotów		
	8	Nagrzewnica kanałowa	1	4,5	4,5	1	4,5	4,5	2	9,0	Np. typ DH-200/45 o mocy P=4,5kW Dn200mm		
	8	Wentylator dachowy	1	0,09	0,09	1	0,09	0,09	0,5	0,1	Np. typ RF/4-200 Dn200 o mocy P=0,09kW i Q=740-1160 m ³ /h, p=52-185Pa z regulatorem obrotów 4 biegowy		
	2	Grzejniki elektryczne	4	1,0	4	3	1,0	3,0	3	9,0	Np. typ GE-10/4/7		

	2	Wentylator dachowy	1	0,13	0,13	1	0,13	0,13	3,0	0,4	RF4/250 Dn250 o mocy P=0,130kW i Q=1610 m ³ /h, p=186Pa		
		RAZEM		8,85	11,85		8,85	11,42		20,2			

Dobowa ilość ścieków 600 m³/d. Maksymalne jednostkowe zużycie energii elektrycznej na oczyszczenie 1 m³ ścieków 1,86 kWh/m³.

Maksymalny szczytowy pobór energii elektrycznej dla potrzeb technologii, ogrzewania i wentylacji wynosi: 46,4 kW

16.0 Oddziaływanie czyszczalni ścieków na otoczenie.

W celu ograniczenia oddziaływania oczyszczalni na otoczenie projektuje się następujące rozwiązania techniczne:

1. Punkt zlewny ścieków dowożonych – likwidowany.
2. Przepompownia ścieków II-go stopnia – OB1 – obiekt umieszczony pod ziemią.
3. Stacja dmuchaw – dmuchawy umieszczono w budynku technologicznym OB2 w obudowach dźwiękochłonnych, a rurociągi sprężonego powietrza ułożono pod ziemią.
4. Reaktory SBR ze zbiornikami retencyjnymi OB3, OB4 – zaprojektowano hermetyzację obiektów, urządzenia umieszczono pod zwierciadłem ścieków.
5. Zbiornik tlenowej stabilizacji osadów OB5 – zaprojektowano hermetyzację obiektów, urządzenia umieszczono pod zwierciadłem ścieków.
6. Przepompownia osadów – OB6 – obiekt umieszczony pod ziemią.
7. Prasa do mechanicznego odwadniania osadów – umieszczona w budynku technologicznym.

Przyjęte rozwiązania radykalnie eliminują zjawisko rozprzestrzeniania się aerozoli oraz hałasu.

Dodatkowo w celu ochrony otaczającego środowiska przyjęto w projekcie rozwiązania ograniczające negatywny wpływ oczyszczalni na otoczenie poprzez:

- Zastosowaniu dobrych materiałów budowlanych PEHD, PVC, stal nierdzewna zapewniających szczelność oraz zapobiegających infiltracji i eksfiltracji.
- Odbiór skratek, piasku i osadów odwodnionych do szczelnych pojemników i wywożenie ich na bieżąco na gminne wysypisko odpadów.
- Utwardzenie placów technologicznych na terenie oczyszczalni ścieków w postaci kostki betonowej. Wody opadowe odprowadzane na tereny zielone oczyszczalni ścieków.
- Ogrodzenie terenu oczyszczalni siatką – istniejące.
- Pasa zieleni izolacyjnej – istniejący.

Pozostałe wolne przestrzenie obsiane zostaną trawą.

Projektowany nasyp ziemny nie będzie negatywnie oddziaływał na działki sąsiednie w tym na ich zagospodarowanie i stosunki wodne.

Oddziaływanie oczyszczalni ścieków będzie miało nieistotny wpływ na wody podziemne, wody powierzchniowe oraz środowisko.

Wody opadowe z dachów będą odprowadzane na tereny biologicznie czynne w granicach własności działki. Wody opadowe z placów technologicznych utwardzonych będą odprowadzane do kanalizacji technologicznej oczyszczalni ścieków i będą oczyszczane.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest poza formami ochrony przyrody, chronionymi z mocy ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r, o ochronie przyrody.

Ze względu na rodzaj planowanej inwestycji oraz jej lokalizację nie wystąpi transgraniczne oddziaływanie na środowisko.

Ze względu na planowaną hermetyzację obiektów technologicznych, tlenowe prowadzenie procesów oczyszczania ścieków, braku magazynowania na terenie otwartym odpadów, nie ma zagrożenia związanego z emisją uciążliwych zapachów oraz aerozoli na tereny przyległe oraz na tereny zabudowy chronionej. Odpady powstające na etapie budowy i eksploatacji, będą magazynowane i zagospodarowywane zgodnie z obowiązującymi przepisami, nie będzie wpływu gospodarki odpadami na środowisko. Obecnie pracująca oczyszczalnia ścieków nie emituje uciążliwych zapachów odczuwalnych poza terenem oczyszczalni.

Teren działek objętych inwestycją nie jest wpisany do rejestru zabytków, nie znajduje się na terenie szkód górniczych oraz nie znajduje się na obszarze chronionym przyrodniczo. Obszar planowanego przedsięwzięcia z zasięgiem oddziaływania **nie** leży na obszarach chronionych na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r o ochronie przyrody. Działki przeznaczone pod planowane przedsięwzięcie nie znajdują się na terenie zalewowym od powodzi oraz nie leżą na obszarze objętym strefą ochrony konserwatorskiej. Inwestycja nie ma wpływu na powierzchnię ziemi, glebę, wody powierzchniowe. Obszar oddziaływania inwestycji – oczyszczalnia ścieków, obejmie działki: 441/2, 441/3, 402/2 – w zakresie zaznaczonym na Planie zagospodarowania terenu (Rys. nr 1).

17.0 Obsługa.

Ze względu na wielkość oczyszczalni ścieków projektuje się stałą obsługę 1 osoby na pierwszej zmianie. Na zmianie drugiej i trzeciej na oczyszczalni ścieków nie będzie obsługi. Do zadań obsługi należą bieżące prace eksploatacyjne związane z funkcjonowaniem oczyszczalni ścieków. Wszelkiego rodzaju naprawy urządzeń należy zlecić specjalistycznym serwisom. Wchodzenie do obiektów technologicznych typu: zbiorniki na ścieki, może się odbywać wyłącznie z zachowaniem obowiązujących przepisów bhp. Węzeł sanitarny dla obsługi oczyszczalni znajduje się w istniejącym budynku technologicznym. Odległość do węzła sanitarnego od obiektów technologicznych jest mniejsza niż 75m.

18.0 Zagadnienia bhp.

Na terenie oczyszczalni nie występują obiekty zagrożone wybuchem. Wszystkie otwory technologiczne będą przykryte lub otoczone barierkami.

Dla pracowników obsługi, istniejący węzeł sanitarny z szatnią brudną i czystą znajduje się w budynku technologicznym istniejącym.

W skład BHP oczyszczalni wchodzić będzie następujące wyposażenie:

- | | |
|--------------------------------|--------|
| - Ubranie robocze | 2 kpl. |
| - Rękawice ochronne | 2 kpl. |
| - Buty ochronne | 2 kpl. |
| - Kaski ochronne | 2 szt. |
| - Pasy i szelki bezpieczeństwa | 2 kpl. |
| - Drabina o wysokości 6 m | 1 szt. |
| - Apteczka podręczna | 2 szt. |

Pracownicy oczyszczalni muszą zostać przeszkoleni zostaną w zakresie BHP.

Szczegółowe warunki bezpiecznej obsługi obiektów i urządzeń oczyszczalni zawarte muszą być w instrukcji rozruchu i eksploatacji.

19.0 Zagospodarowanie terenu oczyszczalni ścieków.

Teren oczyszczalni ścieków jest ogrodzony siatką stalową systemową na słupkach do wysokości 2m oraz oświetlony. Przed bramą wjazdową jest umieszczona tablica informacyjna. W granicach ogrodzenia oczyszczalni ścieków jest pasa zieleni izolacyjnej. Wokół obiektów technologicznych projektuje się wykonanie ciągów pieszych i placów technologicznych utwardzonych kostką betonową. Pozostałe wolne przestrzenie obsiane będą trawą.

20.0 Zagospodarowanie terenów przyległych.

Ze względu na przyjęte rozwiązania konstrukcyjno-projektowe, hermetyzację obiektów technologicznych, radykalne ograniczenie rozprzestrzeniania się aerozoli, odorów i hałasu poprzez zastosowanie zabezpieczeń dźwiękochłonnych, uciążliwość obiektów projektowanej oczyszczalni jest minimalna. Dla tego typu oczyszczalni zasięg oddziaływania ograniczono do granicy ogrodzenia terenu oczyszczalni ścieków. W związku z tym tereny przyległe należy pozostawić w ich dotychczasowym użytkowaniu bez konieczności ustanowienia obszaru o ograniczonym użytkowaniu.

21.0 Wykonawstwo.

21.1 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.

Budowa oczyszczalni ścieków została zaprojektowana w taki sposób aby nie było konieczności wyłączenia z ruchu zasadniczych istniejących obiektów technologicznych mających bezpośredni wpływ na funkcjonowanie oczyszczalni ścieków.

- Teren, w którym zlokalizowana jest inwestycja jest uzbrojony. Zbiorniki OB3, OB4, Ob5 oraz budynek OB2 posadawiać na gruncie nośnym.

21.2 Zabezpieczenie terenu budowy.

Teren prowadzenia prac związanych z budową oczyszczalni ścieków należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. W tym celu należy pas prac wygrodzić tymczasowym ogrodzeniem systemowym o wysokości 2m i oznakować. Minimalna odległość zabezpieczeń od krawędzi wykopu wynosi 1m.

21.3 Obsługa geodezyjna.

W celu dokładnego wytyczenia lokalizacji projektowanych obiektów, tras sieci technologicznych z niezbędnym uzbrojeniem oraz naniesienia w terenie istniejącego uzbrojenia, należy przed przystąpieniem do prac ziemnych zlecić tyczenie specjalistycznej jednostce geodezyjnej. W trakcie prowadzenia prac budowlanych i montażowych należy dokonywać pomiarów rzędnych zamieszczonych w P.B. Dotyczy to szczególnie rzędnych posadowienia obiektów. Przed zasypaniem wykopu należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej.

Należy przy tym stosować się do przepisów zawartych w Dz.U. Nr25 z dnia 25 lutego 1995 poz.133.

21.4 Roboty ziemne i montażowe.

Uwaga: Na terenie oczyszczalni należy wykonać wymianę gruntów nienośnych na nośne. Dotyczy to fundamentowania obiektów technologicznych, placu technologicznego, chodników i opasek oraz infrastruktury podziemnej.

21.4.1 Kanalizacja grawitacyjna sanitarna i technologiczna.

Kanalizację grawitacyjną należy wykonać z rur PVC litych, kanalizacyjnych typu ciężkiego (klasa SN8), dla rur D250mm e=7,3mm, dla rur D200mm e=5,9mm, a dla rur D160mm

e=4,7mm kielichowych łączonych na uszczelkę gumową. Rury kanalizacyjne należy układać w wykopie oszalowanym na całej trasie. Przy studniach w razie potrzeb należy stosować poszerzenia. Szerokość wykopu pod kanał grawitacyjny wynosi 1,0m po zewnątrz szalunków.

Rury należy układać na podsypce z piasku średnioziarnistego, grubość podsypki 10 cm. Podsypkę zagęścić do wartości 0,97 zmodyfikowanej wartości Procktora. Obsypkę rury z pisaku średnioziarnistego należy wykonać do wysokości 0,30m ponad wierzch rury i zagęścić do wskaźnika 0,97 zmodyfikowanej wartości Procktora. **Zасыпkę wykopu należy wykonać stosując w pasie drogowym piasek średni z zagęszczeniem warstwami gr. 30cm do wskaźnika 0,99 - 1,00 wartości Procktora, a w terenie poza pasem drogowym do wskaźnika 0,97 wartości Procktora.** Po zasypaniu całego wykopu, należy przywrócić pas zajęty pod budowę do stanu pierwotnego oraz przed odbiorem należy wykonać badanie stopnia zagęszczenia gruntu po przekopie. Po wykonaniu sieci i przyłączy kanalizacyjnych należy wykonać odtworzenie nawierzchni. Roboty ziemne przy układaniu kanalizacji należy prowadzić w wykopie suchym. Ściany wykopu należy zabezpieczyć przed osuwaniem. Odkład z wykopu należy hałdować poza strefą oddziaływania na wykop (w odległości 2 x głębokość wykopu) licząc od ściany wykopu do podstawy hałdy. W przypadku konieczności odwodnienia wykopu, odwodnienie można dopiero przerwać po zasypaniu wykopu w sposób stopniowy, zmniejszając sukcesywnie wydajność agregatu. Przerwanie odwodnienia wykopu w sposób nagły spowoduje rozluźnienie gruntu, w wykopie wykopu. Odwodnienie należy realizować za pomocą igłofiltrów. Teren po zakończeniu robót należy przywrócić do stanu pierwotnego. Przejścia poprzeczne kanalizacji pod drogami należy wykonywać za pomocą przewiertów w rurze osłonowej stalowej. Rury z PVC i PE należy transportować, składować i układać zgodnie z "Instrukcją montażową". Roboty ziemne i montażowe Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I - Budownictwo ogólne i tom II- Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Wykopy należy wykonywać przy użyciu koparki podsiębiernej do głębokości 3,20m szalując jednocześnie wykop zgodnie z projektem. Wykopy głębsze niż 3,20m należy wykonywać przy zastosowaniu koparki chwytakowej i przy całkowitym zaszalowaniu i rozparciu wykopu części wyższej. Szalunki ścian wykonywać z bali drewnianych grubości 50mm (alternatywnie szalunków płytowych typu ciężkiego posiadających atest lub wyprasek stalowych). Wypraski należy układać poziomo. W odstępach co 2m dawać poprzeczki pionowe z bali j.w, które będą rozparte za pomocą drewnianych rozpór Ø12-18 cm, z jednej strony zaklinowane. Pod miejscem oparcia rozpór na poprzeczkach wykonać podbicie przy użyciu tzw kang /desek/ uniemożliwiających obsuwanie się rozpór. Rozpory i kliny przybijać do pionowych poprzeczek. Alternatywnie zamiast rozpór z bali drewnianych można stosować rozpory stalowe /śruby rzymskie Ø50mm/. Alternatywnie można stosować szalunki systemowe stalowe. Szalunek musi wystawać ok. 20cm ponad poziom terenu istniejącego. Ma to uniemożliwić odrywanie się gruntu rodzimego do wykopu.

Po zaszalowaniu i rozparciu górnej części wykopu, po dokonaniu odbioru szalunku przez kierownika budowy, można przystąpić do wykonania najgłębszej części wykopu. Wykop prowadzić ostrożnie by przy opuszczaniu chwytaka koparki nie uszkodzić szalunku wyższej części wykopu. Ziemię spod rozpór należy przerzucać ręcznie w miejsca dostępne dla chwytaka koparki tj między rozpory.

Dla bezpieczeństwa wychodzenia i wchodzenia ludzi do i z wykopu ustawić przynajmniej dwie drabiny odległe od siebie około 5m w rejonie pracy ludzi w wykopie. Praca chwytakiem

koparki może odbywać się tylko wówczas, gdy w wykopie w rejonie pracy chwybaka nie przebywają ludzie. Robotnicy pracujący przy wykonywaniu robót ziemnych muszą posiadać na głowie kaski ochronne i kamizelki odblaskowe. Przy realizacji wykopu zachować wszelkie wymogi bhp dla tego rodzaju robót.

Po zakończeniu robót związanych z siecią kanalizacyjną, kanały grawitacyjne D250 PVC i D200mm należy poddać inspekcji kamerą TV na całej długości trasy. Jest to warunek konieczny odbioru robót. Przed kamerowaniem należy wykonać czyszczenie sieci i odejść przykanalików samochodem ciśnieniowym „wuko”.

21.4.2 Studzienki rewizyjne.

Studzienki rewizyjne należy wykonywać na sieci kanalizacyjnej jako D425mm, z rurą teleskopową, włazem żeliwnym pełnym typu D400. Studzienki PVC/PP/PE należy posadawiać na podsypce piaskowej gr. 15cm zagęszczonej do wskaźnika Proktora 0,97. Studzienkę PVC/PP/PE należy zwięzić włazem zatrzaskowym (systemowym) D400. Pod właz należy zamontować pierścień odciążający betonowy z betonu B-30Mpa wg rozwiązania systemowego. Studzienka Ø425mm PVC/PP/PE jest najmniejszą średnicą przystosowaną do inspekcji kamerą TV. Na ciągach kanalizacyjnych i włączeniach można alternatywnie stosować studnie kanalizacyjne żelbetowe z kręgów z felcem D1200mm łączone na uszczelkę gumową. Włazy studni należy stosować klasy D400 zatrzaskowe Ø600. Montaż włazów na studniach wykonać jako systemowy używając pierścieni dystansowych.

Kręgi żelbetowe należy spoinować klejem do betonu. Studzienki z kręgów należy posadawiać na podsypce z pisaku zagęszczonego do wskaźnika 0,97. Ściany i dno studni żelbetowej zabezpieczyć przed korozją, powlekając ścianę zewnętrzną i dno kręgów żelbetowych powłoką z abizolu R+2xP. Krąg najniższy stosować jako typowy z dnem bez płyty fundamentowej. Wtedy studnię posadawiać jak studzienkę PVC na podsypce piaskowej gr.15cm zagęszczonej do wskaźnika 0,97 Proktora.

Przejścia rur PVC przez ściany studzienek betonowych należy wykonywać za pomocą typowych uszczelki gumowych (przejścia systemowe na uszczelkę).

Kręgi żelbetowe oraz elementy żelbetowe nośne studni D1200mm należy wykonać z betonu o parametrach nie gorszych niż:

- beton C35/45 PN-EN 206-1,
- wodoszczelność W8,
- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność F150.

Stopnie złazowe żeliwne należy mocować do kręgów na beton – systemowo podczas produkcji. Rozstaw stopni max. 30cm w pionie i poziomie.

Powierzchnię włazów należy zlicować do poziomu terenu wokół w taki sposób aby nie powstał próg lub zagłębienie.

21.4.3 Przyłącze kanalizacyjne do wpustu drogowego.

Przyłącze kanalizacyjne należy wykonać z rur kanalizacyjnych D160 PVC litych typ ciężki (klasa SN8) o grubości ścianki 4,7mm. Przyłącza kanalizacyjne należy włączać do istniejących studni betonowych stosując wkładki „in-situ” Ø160mm. Otwór na wkładkę należy wykonać za pomocą wiertnicy.

Studnię wpustu drogowego wykonać jako systemową żelbetową D500mm z osadnikiem min. 0,50m. W studni wpustu wykonać zamknięcie wodne. Alternatywnie jako studnie wpustów można stosować systemowe rozwiązania z tworzyw sztucznych. Wpusty deszczowe drogowe stosować klasy D400 żeliwne na zawiasie.

21.4.4 Kolektory tłoczne ściekowe, osadowe i rurociągi sprężonego powietrza.

Zewnętrzne kolektory tłoczne ściekowe, osadowe, i sprężonego powietrza zaprojektowano z rur ciśnieniowych, łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe z PEHD PE100 PN6. Na trasie rurociągów (z wyłączeniem rurociągów sprężonego powietrza) należy stosować bloki oporowe. Na łukach $30^0 - 90^0$ wysokość bloku wynosi $h=0,25m$, długość $b=0,70$ grubość $g=0,20m$. Bloki oporowe należy wykonać z betonu B-25MPa. Beton od rury należy oddylać folią budowlaną czarną 2 warstwy. Stopę bloku należy wyprzeć o grunt rodzimy. Po wykonaniu rurociągów należy poddać je próbie na ciśnienie wg. obowiązującej normy jak dla sieci wodociągowych tj. ciśnienie próby 6 bar czynnik próby woda lub 3 bary czynnik próby powietrze. Czas próby 30min.

Rury PEHD należy transportować, składować i układać zgodnie z „Instrukcją montażową”. Roboty ziemne i montażowe Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I - Budownictwo ogólne i tom II- Instalacje sanitarne i przemysłowe.

21.4.5 Próba szczelności kolektorów tłocznych ściekowych, osadowych i rurociągi sprężonego powietrza.

Przed zasypaniem wykopu należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z normą PN-81/B-10725. Ciśnienie próby 6 bar czynnik próby woda lub 3 bary czynnik próby powietrze. Czas próby 30min.

Do wykonania próby szczelności należy przystąpić po:

- Całkowitym zakończeniu montażu rurociągów i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- Rurociąg powinien być przykryty zagęszczoną obsypką,
- Połączenia i kształtki muszą być odkryte,
- Rurociągi odpowietrzyć w przypadku próby której czynnikiem jest woda.

21.5 Obiekty oczyszczalni ścieków.

Teren prowadzenia prac związanych z budową oczyszczalni ścieków należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. W tym celu należy pas prac wygrodzić tymczasowym ogrodzeniem systemowym o wysokości 2m i oznakować. Minimalna odległość zabezpieczeń od krawędzi wykopu wynosi 1m.

Wszystkie obiekty technologiczne projektowane należy posadawiać na gruncie nośnym. Grunt nienośny należy wymienić na nośny.

OBIEKTY PROJEKTOWANE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

21.5.1 OB2 - Budynek technologiczny dmuchaw.

Urządzenia, ruraż, zamontować zgodnie z rysunkiem nr 4/S. Instalacje kanalizacji układać w wykopie pod posadzką. Rzędne posadowienia, spadki i średnice kanalizacji zamieszczono na rysunku Nr 4/S. Kanalizację układać z rur PVC kanalizacyjnych kielichowych. Dmuchawy posadowiać na swoich fundamentach. Wierzch fundamentów pod dmuchawy zlicować z poziomem posadzki w pomieszczeniu. Dmuchawy wyposażać w obudowy dźwiękochłonne. W pomieszczeniu zasuw zamontować armaturę przystosowaną z przeznaczeniem do ścieków. Cały asortyment wentylacji wykonać z AISI 304. W pomieszczeniu Nr 1 układ wentylacji mechanicznej wyciągowej o przeznaczeniu technologicznym o pracy doraźnej poniżej 1000 godzin w roku. Od konsoli sprężonego powietrza do poszczególnych napędów pneumatycznych stosować wężyki z PEHD zbrojonego o średnicy D6mm.

W pomieszczeniu nr 2 zaprojektowano układ przepustnic z przeznaczeniem do ścieków z napędami pneumatycznymi NC do sterowania pracą obiektów OB3, OB4, OB5. W celu wyregulowania natężenia przepływu zaprojektowano także zasuw międzykołnierzowe nożowe ręczne jednostronnie szczelne wykonanie luger ze stali nierdzewnej. Do sterowania siłownikami pneumatycznymi zaprojektowano w pomieszczeniu nr 2 kompresor bezolejowy w wersji wygłuszonej wyposażony w elektroniczny spust kondensatu. Kondensat odprowadzany do kratki kanalizacyjnej.

Rzędna +/- 0,00 budynku = 162,40m n.p.m.

21.5.2 OB3, OB4 - Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym.

Urządzenia, ruraż, system napowietrzania ścieków zamontować zgodnie z rysunkiem nr 5/S. Odchylenie poziome mieszadeł od osi 7,5°. Ruszt napowietrzający zamontować na systemowych podporach z kształtowników AISI 304. Wypoziomowanie rusztu w napowietrzającego z zbiorniku SBR z dokładnością +/-5mm. Prowadnice do pomp i mieszadeł z AISI 304. Podpory pod rurociągi technologiczne wykonać z AISI 304 w rozstawie max. co 1,7m.

Rzędna +/- 0,00 = 161,15m n.p.m.

Nad zbiornikiem retencyjno-uśredniającym wykonać strop ciężki, a wokół zbiornika wewnętrznego wykonać barierkę ze stali AISI 304 (linia fioletowa przerywana). Nad częścią biologiczną komory SBR wykonać wokół przykrycie lekkie z poliwęglanu na konstrukcji z profili AISI 304 z wg. wytycznych producenta.

- Wokół zbiornika wykonać chodnik z kostki betonowej gr.6cm. szerokość chodnika 1,00m
- Zbiornik wyposażać w płaszcz izolacji termicznej grubości 6cm - ściany i strop 6cm.
- Barierkę wokół zbiornika retencyjnego wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304.
- Techniczne schody wejściowe na zbiornik łącznie z pomostami i barierką wykonać ze stali czarnej ocynkowanej ogniowo.
- Na rurociągi zamontować otuliny izolacji termicznej. Otulinę zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej łączonej na nity zrywalne.
- Ruszt napowietrzający wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304.
- Na końcu każdego rusztu napowietrzającego zamontować system ich odwodnienia. Zawór odcinający wyprowadzić do pomostu technicznego.

- Prowadnice do pomp i mieszadeł wraz z asortymentem mocującym wykonać ze stali AISI 304.
- Do pomiaru poziomu ścieków w zbiorniku zamontować sondę hydrostatyczną w SBR i Retencji.
- Do pomiaru stężenia tlenu w reaktorze SBR zamontować sondę tlenową.
- Stosować na rurociągi w zbiorniku obejmy i uchwyty ze stali nierdzewnej AISI 304, mocowane do podłoża i ścian.
- Mocowania rur w zbiorniku co 1,7m. Do mocowania rur stosować asortyment ze stali nierdzewnej AISI 304.
- Zbiornik posadowić na fundamencie wg osobnego opracowania.
- Wywietrzniki wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304 z rur średnicy Dn 200mm.
- Włazy do zbiornika retencyjnego wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304 - zamykane. Otwór zabezpieczyć dodatkowo kratą z AISI 304 uchylną na zawiasie lub wyjmowaną.
- Rury AISI 304 stosować wg. katalogu metrycznego. Grubość ścianki rur 2,0mm.

Do łączenia stali czarnej ocynkowanej ogniowo ze stalą AISI stosować podkładki teflonowe.

Ściany, strop żelbetowy oraz dno zbiorników należy oczyścić oraz zabezpieczyć żelbet przed degradacją stosując zabezpieczenie antykorozyjne betonu.

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych:

Wszystkie powierzchnie ścian wewnętrznych mające kontakt ze ściekami i ich oparami (dno, ściany boczne zbiornika od wewnątrz, a także powierzchnię poziomą ściany bocznej zbiornika, strop) zabezpieczyć powłokami typu ECC (zaprawy modyfikowanej żywicą epoksydową) wg wymogów i technologii producenta żywicy.

21.5.3 OB5 - Zbiornik tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego.

Urządzenia, ruraż, system napowietrzania ścieków zamontować zgodnie z rysunkiem nr 6/S. Ruszt napowietrzający zamontować na systemowych podporach z kształtowników AISI 304. Wypoziomowanie rusztu w napowietrzającego w zbiorniku z dokładnością ± 5 mm. Prowadnice do mieszadła z AISI 304. Podpory pod rurociągi technologiczne wykonać z AISI 304 w rozstawie max. co 1,7m.

Rzędna $\pm 0,00 = 161,15$ m n.p.m.

Nad zbiornikiem wykonać wokół przykrycie lekkie z poliwęglanu na konstrukcji z profili AISI 304 z wg. wytycznych producenta.

Wokół zbiornika wykonać chodnik z kostki betonowej gr.6cm. szerokość chodnika 1,00m

- Zbiornik wyposażać w płaszcz izolacji termicznej grubości 6cm - ściany.
- Techniczne schody wejściowe na zbiornik łącznie z pomostami i barierką wykonać ze stali czarnej ocynkowanej ogniowo.
- Na rurociągi zamontować otuliny izolacji termicznej. Otulinę zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej łączonej na nity zrywalne.
- Ruszt napowietrzający wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304.

- Na końcu każdego rusztu napowietrzającego zamontować system ich odwodnienia. Zawór odcinający wyprowadzić do pomostu technicznego.
- Prowadnice do mieszadła wraz z asortymentem mocującym wykonać ze stali AISI 304.
- Do pomiaru poziomu w zbiorniku zamontować sondę hydrostatyczną.
- Do pomiaru stężenia tlenu w zbiorniku zamontować sondę tlenową.
- Stosować na rurociągi w zbiorniku obejmy i uchwyty ze stali nierdzewnej AISI 304, mocowane do podłoża i ścian.
- Mocowania rur w zbiorniku co 1,7m. Do mocowania rur stosować asortyment ze stali nierdzewnej AISI 304.
- Zbiornik posadowić na fundamencie wg osobnego opracowania.
- Rury AISI 304 stosować wg. katalogu metrycznego. Grubość ścianki rur 2,0mm.

Do łączenia stali czarnej ocynkowanej ogniowo ze stalą AISI stosować podkładki teflonowe.

Ściany oraz dno zbiornika należy oczyścić oraz zabezpieczyć żelbet przed degradacją stosując zabezpieczenie antykorozyjne betonu.

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych:

Wszystkie powierzchnie ścian wewnętrznych mające kontakt ze ściekami i ich oparami (dno, ściany boczne zbiornika od wewnątrz, a także powierzchnię poziomą ścian bocznej zbiornika) zabezpieczyć powłokami typu ECC (zaprawy modyfikowanej żywicą epoksydową) wg wymogów i technologii producenta żywicy.

21.5.4 OB6 - Przepompownia osadów dowożonych.

Zaprojektowano przepompownię w postaci zbiornika podziemnego jednokomorowego. Średnica wewnętrzna przepompowni D1500mm, h=4,22m. Przepompownię należy posadowić w wykopie odwodnionym o ścianach szalowanych (zabezpieczonych przed osunięciem).

Przepompownię wykonać z kręgów typowych żelbetowych z felcem o średnicy D1500/1800mm. Kręgi łączyć na taśmę waterstop (bentonitową) lub systemową uszczelkę lub na klej do betonu. Od wewnątrz kręgi zaspionować klejem do betonu.

Parametry techniczne betonu na wykonanie konstrukcji przepompowni:

Beton C35/45 - PN-EN 206-1

Wodoszczelność W-8

Nasiąkliwość do 5%

Mrozoodporność F150

Szczegóły przepompowni zamieszczono na rys. nr 7/S.

- Płaszcz przepompowni wykonać z kręgów gotowych żelbetowych. Kręgi od zewnątrz zaizolować izolbetem 2 warstwy.
- Przejścia rur przez ścianę studni szczelne z zastosowaniem systemowego przejścia szczelnego i uszczelki lub taśmy waterstop.
- Mocowanie stopy sprzęgającej do dna przepompowni wykonać za pomocą oryginalnych dybli dostarczanych przez producenta pompy.
- Pompownię posadowić na podłożu z chudego betonu C8/10 MPa grubości 20cm.
- Na łukach kolektora tłoczego montować bloki oporowe.

- Wlot kanału do przepompowni zakończyć deflektorem z blachy ze stali nierdzewnej AISI 304.

Ruraż w przepompowni (rury tłoczne i prowadnice pomp) wykonać z AISI 304 gr. 2mm wg katalogu metrycznego. Właz wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304 na zawiasach zamykany oraz dodatkowo otwór pod włazem zabezpieczyć kratą uchylną z prętów AISI 304 o rozstawie oczek 30 x 30 cm zapobiegającą wpadnięciu do zbiornika. Krata mocowana do płyty stropowej zbiornika na zawiasie z linką zapobiegającą jej przypadkowemu zamknięciu. Sterowanie pompami od poziomów za pomocą sondy hydrostatycznej i 2 pływaków na poziomach A i D. Pompa o rozruchu bezpośrednim.

21.5.5 OB7 - Pomiar ścieków oczyszczonych

Pomiar ścieków oczyszczonych zaprojektowano w postaci zbiornika podziemnego jednokomorowego. Średnica wewnętrzna przepompowni D1200mm, h=2,04m. Studnię należy posadzić w wykopie odwodnionym o ścianach szalowanych (zabezpieczonych przed osunięciem).

Studnię wykonać z kręgów typowych żelbetowych z felcem o średnicy D1200/1500mm. Kręgi łączyć na taśmę waterstop (bentonitową) lub systemową uszczelkę. Od wewnątrz kręgi zaspionować klejem do betonu.

Parametry techniczne betonu na wykonanie konstrukcji przepompowni:

Beton C35/45 - PN-EN 206-1

Wodoszczelność W-8

Nasiąkliwość do 5%

Mrozoodporność F150

Pomiar ścieków zasyfonować wg rysunku. Przed i za pomiarem wykonać odcinek prosty o długości 1,5m.

Szczegóły pomiaru zamieszczono na rys. nr 8/S.

Do pomiaru ilości ścieków oczyszczonych zaprojektowano pomiar w postaci przepływomierza elektromagnetycznego Dn 150mm z przetwornikiem w wersji rozłącznej w wykonaniu standardowym (medium ścieki sanitarne oczyszczone). Układ elektroniczny przepływomierza zaizolować (możliwość zatopienia przepływomierza).

Układ pomiarowy należy zasyfonować wg. rysunku (z redukcją średnicy). Przepływomierz umieścić w studziencie Dn1200mm z kręgów żelbetowych z felcem łączonych na uszczelkę lub klej do betonu. Studnię wyposażać we właz ze stali nierdzewnej AISI 304 ocieplony zamykany. Włączenie ścieków oczyszczonych do istniejącego kanału (studni kanalizacyjnej) K-0,315 na terenie oczyszczalni ścieków.

Dla potrzeb oczyszczalni ścieków rozbudowuje się istniejące obiekty oczyszczalni ścieków:

OBIEKTY ISTNIEJĄCE PRZEBUDOWYWANE

21.5.6 OB1 - Przepompownia ścieków surowych II-go stopnia.

Zaprojektowano przepompownię w istniejącym zbiorniku retencyjnym podziemnym wykonanym z tworzywa. Średnica wewnętrzna zbiornika D2400mm. Pojemność całkowita zbiornika $V=50\text{m}^3$. Pompy posadzić zgodnie z rysunkiem 3/S. Ruraż w przepompowni (rury tłoczne i prowadnice pomp) wykonać z AISI 304 gr. 2mm wg katalogu metrycznego. Armaturę zastosować w wykonaniu przeznaczonym do ścieków. Otwór włączowy zabezpieczyć istniejącą pokrywą oraz dodatkowo zamocować pod włączem kratę uchylną z prętów AISI 304 o rozstawie oczek 30 x 30 cm zapobiegającą wpadnięciu do zbiornika. Krata mocowana do komina zbiornika na zawiasie z linką zapobiegającą jej przypadkowemu zamknięciu. Sterowanie pompami od poziomów za pomocą sondy hydrostatycznej i 2 pływaków na poziomach A i E. Każda pompa sterowana współpracuje ze swoim falownikiem.

21.5.7 OB8 – Pomieszczenie prasy do odwadniania osadów.

Do mechanicznego odwadniania osadów projektuje się wykorzystanie istniejącej prasy taśmowej z podajnikiem ślimakowym. Ze względu na zły stan techniczny projektuje się wymianę na nową:

- stacją dozowania automatycznego dozowania flokulantu (proszek), pompą osadową i szafą sterowniczą. Na rurociągu osadowym na wejściu do pomieszczenia prasy projektuje się zasuwę ręczną Dn150 do ścieków i przepustnicę pneumatyczną Dn150 NC. W skład instalacji odwadniania osadów wchodzi:

1. Zespół automatycznego przygotowania i dozowania polielektrolitu o wydajności $Q=750\text{l/h}$, wydajności polielektrolitu $q=2,3\text{ kg/h}$ np. typ CAP07CE ze zbiornikiem $V=1000\text{l}$, mieszadłem wolnoobrotowym, pompą dozującą ślimakową polielektrolitu $Q=0,2-1,0\text{ m}^3/\text{h}$, $p=2\text{bary}$, $P=0,25\text{kW}$ np. typ PD-MH010-B3 – 1 kpl. Wykonanie stal nierdzewna AISI 304. Łączna moc zainstalowana zespołu automatycznego przygotowania polielektrolitu wynosi $0,79\text{kW}$.
2. Pompa osadowa ślimakowa $Q=2,4-12\text{m}^3/\text{h}$, $p=2\text{bary}$, $P=2,2\text{kW}$ np. typ PF-MH12-B2 – 1 kpl.
3. Mieszacz statyczny $L=1400\text{mm}$ Dn65mm np. typ MSC. Wykonanie stal nierdzewna AISI 304.
4. Kompresor bezolejowy $Q=2,7\text{ l/s}$, $p=8\text{bar}$ ze zbiornikiem $V=2\times 16\text{l}$ w obudowie dźwiękochłonnej, $P=1,5\text{kW}$ np. typ SF1 PACK wyposażony w elektroniczny spust kondensatu EWD50 – 1 kpl.

Instalacja do mechanicznego odwadniania osadów musi być kompletna.

W pomieszczeniu prasy projektuje się:

- instalację kanalizacyjną z rur PVC,
- instalację wodną z rur PP,
- instalację wentylacji mechanicznej nawiewo-wywiewną zapewniającą min. 10 wymian/godzinę.

W pomieszczeniu prasy należy zamontować prysznic bezpieczeństwa z oczomyjką. Zapotrzebowanie na wodę do płukania prasy wynosi $4\text{m}^3/\text{h}$.

Urządzenia, ruraż, zamontować zgodnie z rysunkiem nr 9/S. Instalacje kanalizacji układać w wykopie pod posadzką. Rzędne posadowienia, spadki i średnice kanalizacji zamieszczono na rysunku 9/S. Kanalizację układać z rur PVC kanalizacyjnych kielichowych. Do odprowadzenia wód odciekowych z prasy należy wyprowadzić pionowy króciec kanalizacyjny D160mm 2cm ponad poziom posadzki zakończony kielichem.

Instalację wody układać w izolacji termicznej dla wody ciepłej i peszlu dla wody zimnej pod posadzką. W pomieszczeniu prasy zamontować prysznic bezpieczeństwa z oczomyjką. Woda ciepła z przepływowego ogrzewacza.

21.5.8 Opis odwodnienia wykopów liniowych.

Ze względu na brak określenia depresji na podstawie próbnego pompowania, projekt odwodnienia oparto na podstawie przyjętych rozwiązań projektowych, warunków gruntowo-wodnych oraz danych literaturowych. Założono odwodnienie wykopów liniowych za pomocą agregatu pompowo-próżniowego /igłofiltru/ typu AI-81 w gruntach przepuszczalnych typu piaski. Należy stosować filtry z rur $\varnothing 32\text{mm}$ PE o długości filtra siatkowego 50 cm. W przypadku glin należy stosować odwodnienie powierzchniowe pompą do odwodnień wykonując w wykopie zagłębienie. Wodę na leży odprowadzać do pobliskiego kanału odpływowego ścieków oczyszczonych. Przeprowadzono obliczenia hydrauliczne dla poszczególnych rodzajów gruntu wraz z podaniem sposobu odwadniania.

1. Dla gruntu – piasek średni

- współczynnik filtracji $k_f = 10\text{m/d} = 1.15 \cdot 10^{-4}\text{m/s}$ - piasek średnioziarnisty

- depresja $s = 2.2\text{m}$

- średnica igłofiltru $d = 32\text{mm}$ ($r = 0.016\text{m}$)

- długość filtra $l = 0.50\text{m}$

- $H = 4\text{m}$

- $h_0 = 1.80\text{m}$

$$m = (p_0 - p) / \gamma = (101325 \text{ Pa} - 60000 \text{ Pa}) / 9790 \text{ N/m}^3 = 4.2\text{m}$$

a) obliczenia

$$\text{promień leja depresji } R = 3000 \cdot s \cdot \sqrt{k_f} = 3000 \cdot 2.2\text{m} \cdot \sqrt{1.15 \cdot 10^{-4}} \quad R = 70\text{m}$$

$$\text{wydajność filtra igłowego } q_f = (3.14 \cdot k_f) / (\ln(R/r)) \cdot (H^2 + 2h_0 \cdot m - 3h_0)$$

$$q_f = 3.3 \text{ m}^3/\text{h} = 0.92 \text{ l/s.}$$

zdolność filtracyjna jednego igłofiltru

$$q_{\text{imax}} = 3.14 \cdot 1 \cdot d \cdot 65 \cdot \sqrt{3(k)} = 3.14 \cdot 0.5\text{m} \cdot 0.032\text{m} \cdot 65 \cdot 2.15 = 7\text{m}^3/\text{d} \\ = 0.29\text{m}^3/\text{h} = 0.081 \text{ l/s}$$

Należy zastosować na odwadnianym odcinku rozstaw igłofiltrów co 70cm. Wodę z wykopu należy odprowadzać do rowu.

2. Dla gruntu - piasek drobny i pylasty

- współczynnik filtracji $k_f = 2\text{m/d} = 2.3 \cdot 10^{-5}\text{m/s}$ - piasek drobny i pylasty

- depresja $s = 1.6\text{m}$

- średnica igłofiltru $f_i = 32\text{mm}$ ($r = 0.016\text{m}$)

- długość filtra $l = 0.50\text{m}$

- $H = 3\text{m}$

- $h_0 = 1.40\text{m}$

$$m=(p_o-p)/\gamma=(101325 \text{ Pa}-60000 \text{ Pa})/9790 \text{ N/m}^3=4.2\text{m}$$

a) obliczenia

$$\text{promień leja depresji } R=3000*s*\sqrt{kf}=3000*1.6\text{m}*\sqrt{2.3*10^{-5}} \quad R=23\text{m}$$

$$\text{wydajność filtru igłowego } qf=(3.14*kf)/(\ln(R/r))*(H^2+2h_o*m-3h_o)$$

$$qf=0.5 \text{ m}^3/h=0.14 \text{ l/s.}$$

zdolność filtracyjna jednego igłofiltru

$$q_{\text{imax}}=3.14*l*d*65*\sqrt{3(k)}=3.14*0.5\text{m}*0.032\text{m}*65*1.25=4\text{m}^3/\text{d}$$

$$=0.17\text{m}^3/h=0.047 \text{ l/s}$$

Należy zastosować na tym odcinku rozstaw igłofiltrów co 100cm. Wodę z wykopu należy odprowadzać do rowu.

Odwodnienie wykopów liniowych należy prowadzić w następujący sposób:

1. Wykonywać wykop z jednoczesnym szalowaniem ścian.
2. Przed dojściem do poziomu wody gruntowej należy od zewnątrz wykopu wpłukać igłofiltry w rozstawie wymienionym wyżej do poziomu ok.0.8m poniżej projektowanego dna wykopu. Agregat próżniowo-pompowy należy posadzić na powierzchni terenu w pobliżu wykopu.
3. Wykop pogłębiać z jednoczesnym prowadzeniem odwodnienia. Lustro wody gruntowej musi być zawsze poniżej dna wykopu.
4. W celu obniżenia lustra wody gruntowej należy wydajność agregatu stopniowo zwiększać wraz z pogłębianiem wykopu. Nie wolno obniżyć poziomu zwierciadła wody gruntowej radykalnie ponieważ może to spowodować nieodwracalną zmianę struktury gruntu i mieć negatywny wpływ na osiadanie.
5. Ułożyć rurę i zasypywać wykop z jednoczesnym zagęszczeniem.
6. Odwodnienie wykopu można przerwać dopiero po wyjściu dna wykopu powyżej pierwotnego poziomu zwierciadła wody gruntowej. Przerwanie odwodnienia należy realizować stopniowo poprzez okresowe zmniejszanie wydajności agregatu próżniowo-pompowego. Ma to służyć stopniowemu napływowi i podnoszeniu poziomu wody gruntowej w obszarze odwadnianym, bez zmian w strukturze gruntu.

21.5.9 Odwodnienie wykopu punktowego.

Ze względu na brak określenia depresji na podstawie próbnego pompowania, projekt odwodnienia oparto na podstawie przyjętych rozwiązań projektowych oraz warunków gruntowo-wodnych. Założono odwodnienie wykopów za pomocą agregatu pompowo-próżniowego /igłofiltry/. Odwodnienie igłofiltrami należy realizować obwodowo od zewnątrz.

- współczynnik filtracji $kf=10\text{m/d}=2.3*10^{-5}\text{m/s}$ - piasek drobny i pylasty

- depresja $s=5\text{m}$

- średnica igłofiltru $d=32\text{mm}$ ($r=0.016\text{m}$)

- długość filtru $l=0.50\text{m}$

- $kf=2\text{m/d}=2.3*10^{-5}\text{m/s}$

- $H=6\text{m}$

- $h=1\text{m}$

a) obliczenia

$$\text{promień leja depresji } R=3000*s*\sqrt{kf}=3000*5\text{m}*\sqrt{2.3*10^{-5}} \quad R=72\text{m}$$

$$r_o = \sqrt{F/3.14} = 2.14\text{m}$$

$$R_o = R + r_o = 72\text{m} + 2.14\text{m} = 74.14\text{m}$$

wydajność wielkiej studni

$$Q = 1.36 * (2.3 * 10^{-5}) * (6^2 - 1^2) / (\lg 74.14 - \lg 2.14) = 7.16 * 10^{-4} \text{m}^3/\text{s} = 2.57 \text{m}^3/\text{h}$$

wydajność jednego igłofiltru

$$q_{\text{imax}} = 3.14 * l * d * 65 * \sqrt{3(k)} = 3.14 * 0.5\text{m} * 0.032\text{m} * 65 * 1.25 = 4 \text{m}^3/\text{d} \\ = 0.17 \text{m}^3/\text{h} = 0.047 \text{l/s}$$

Do odwodnienia wykopu punktowego /obniżenia poziomu wody gruntowej/ należy zastosować 20 szt. filtrów igłowych rozstawionych co 70cm. Agregat próżniowo-pompowy należy posadowić na powierzchni terenu. Zaleca się, aby poziom terenu wokół wykopu, na czas budowy, obniżyć o ok. 1.0m i w tym miejscu posadowić agregat. Filtry igłowe do odwodnienia pierwszego poziomu wody gruntowej należy wpłukać po wewnętrznej stronie wykopu. W przypadku pojawienia się w wykopie wody gruntowej należy wpłukać po wewnętrznym obwodzie wykopu kolejne 20 szt. filtrów igłowych do głębokości 1.0m poniżej projektowanego dna wykopu. Igłofiltry te muszą być podłączone do drugiego niezależnie działającego agregatu.

Odwodnienie wykopu musi być prowadzone 24 h/d. Odwodnienie może być dopiero przerwane, po zmontowaniu przepompowni i **zasypaniu** wykopu gruntem z jego jednoczesnym zagęszczeniem.

Wodę z odwodnienia wykopu należy odprowadzać rurociągiem tymczasowym do pobliskiego kanału ścieków oczyszczonych.

21.5.10 Plac technologiczny i ciągi piesze.

Należy wykonać plac technologiczny i ciągi piesze na terenie oczyszczalni ścieków. Plac technologiczny należy wykonać zgodnie z rysunkiem Nr 1/S. Należy stosować nowe krawężniki na części projektowanych łuków.

Stanowisko odbioru osadów dowożonych należy wykonać:

- 25cm nawierzchnia z betonu C35/40 ze zbrojeniem rozproszonym
- 15cm podbudowa – chudy beton drogowy 6-9Mpa
- 10 cm warstwa odcinająca – piasek średni zagęszczony do $I_s=1,0$

Połączenie nawierzchni betonowej z kostką istniejącą za pomocą opornika betonowego 12x 25cm na ławie betonowej.

Chodniki i opaski należy wykonać z betonowej kostki brukowej obramowanej od strony zieleni obrzeżami betonowymi 6x20cm. Konstrukcja nawierzchni chodników i opasek:

- kostka betonowa brukowa gr. 6cm
- podsypka piaskowa gr. 3cm
- podbudowa z kruszywa stabilizowana cementem $R_m=2,5\text{Mpa}$ gr. 10cm

Obramowanie nawierzchni należy wykonać z krawężników betonowych 15x30cm lub 15x22cm posadowionych na ławie z betonu C8/10 o wymiarach 35x10+15x15cm.

Należy stosować nowe krawężniki.

21.5.11 Ogrodzenie terenu oczyszczalni ścieków.

Ogrodzenie istniejące.

21.5.12 Projektowana kolejność wykonywania robót.

Budowa oczyszczalni ścieków musi odbywać się z zachowaniem ciągłości pracy oczyszczalni ścieków.

1. Wybudować obiekty: OB2, OB3, OB4, OB5, OB6, OB7.
2. Wybudować rurociągi technologiczne, instalacje elektryczne, sterownicze łączące wszystkie obiekty.
3. Przebudować OB1, OB8.
4. Wyłączyć punkt zlewny z eksploatacji.

22.0 Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń.

Wszystkie urządzenia lub materiały przyjęte w projekcie, dla których podano przykładowy typ można zastąpić materiałami lub urządzeniami o parametrach nie gorszych. Przytroczone typy podano jako przykładowe. Zastosowane materiały i urządzenia mające kontakt z wodą przeznaczoną d/c spożywczych muszą posiadać atest PZH.

Oznaczenia wg schematu technologicznego:

- | | |
|---|----------|
| 1.P.1 Pompa ściekowa Q=15l/s, Hp=9,0m, P1=3,7kW, P2=3,0kW do współpracy z własnym falownikiem np. typ SE1.80.100.30.4.50D | - 1kpl. |
| 1.P.2 Pompa ściekowa Q=15l/s, Hp=9,0m, P1=3,7kW, P2=3,0kW do współpracy z własnym falownikiem np. typ SE1.80.100.30.4.50D | - 1kpl. |
| 1.1 Zawór zwrotny Dn100 kołnierzowy kulowy do ścieków np. typ 9841 | - 1 szt. |
| 1.2 Zawór zwrotny Dn100 kołnierzowy kulowy do ścieków np. typ 9841 | - 1 szt. |
| 1.3 Zasuwa Dn100 ręczna, kołnierzowa typ krótki fig. E do ścieków np. typ 4806 | - 1 szt. |
| 1.4 Zasuwa Dn100 ręczna, kołnierzowa typ krótki fig. E do ścieków np. typ 4806 | - 1 szt. |
| 1.LS Sonda hydrostatyczna + 2 pływak poziomy | - 1 kpl. |
| 2.1 Przepustnica międzykołnierzowa Dn150 z napędem pneumatycznym NC | - 1 kpl. |
| 2.2 Przepustnica międzykołnierzowa Dn150 z napędem pneumatycznym NC | - 1 kpl. |
| 2.3 Zasuwa nożowa międzykołnierzowa ręczna Dn150 TAS wykonanie luger jednostronnie szczelna wykonanie stal nierdzewna | - 1 szt. |
| 2.4 Zasuwa nożowa międzykołnierzowa ręczna Dn150 TAS wykonanie luger jednostronnie szczelna wykonanie stal nierdzewna | - 1 szt. |
| 2.5 Przepustnica międzykołnierzowa Dn200 z napędem pneumatycznym NC | - 1 kpl. |
| 2.6 Przepustnica międzykołnierzowa Dn200 z napędem pneumatycznym NC | - 1 kpl. |
| 2.7 Zasuwa nożowa międzykołnierzowa ręczna Dn150 TAS wykonanie luger jednostronnie szczelna wykonanie stal nierdzewna | - 1 szt. |
| 2.8 Zasuwa nożowa międzykołnierzowa ręczna Dn200 TAS wykonanie luger jednostronnie szczelna wykonanie stal nierdzewna | - 1 szt. |
| 2.9 Zasuwa nożowa międzykołnierzowa ręczna Dn200 TAS wykonanie luger jednostronnie szczelna wykonanie stal nierdzewna | - 1 szt. |
| 2.10 Przepustnica międzykołnierzowa Dn150 z napędem pneumatycznym NC | - 1 kpl. |
| 2.D.1 Dmuchawa do powietrza Q=390m ³ /h p=0,55 bara do współpracy | |

z falownikiem i sondą tlenową, P1=11kW, Dn100mm np. typ DR124T-"6,5"-T-D-Np.-05 w obudowie dźwiękochłonnej OD-124-20-01-I-N	- 1 kpl.
2.11 Zawór zwrotny Dn100 do powietrza ze stali nierdzewnej AISI 304	- 1 szt.
2.12 Przepustnica Dn100 ręczna ze stali nierdzewnej AISI 304	- 1 szt.
2.D.2 Dmuchawa do powietrza Q=390m ³ /h p=0,55 bara do współpracy z falownikiem i sondą tlenową, P1=11kW, Dn100mm np. typ DR124T-"6,5"-T-D-Np.-05 w obudowie dźwiękochłonnej OD-124-20-01-I-N	- 1 kpl.
2.13 Zawór zwrotny Dn100 do powietrza ze stali nierdzewnej AISI 304	- 1 szt.
2.14 Przepustnica Dn100 ręczna ze stali nierdzewnej AISI 304	- 1 szt.
2.D.3 Dmuchawa do powietrza Q=390m ³ /h p=0,55 bara do współpracy z falownikiem i sondą tlenową, P1=11kW, Dn100mm np. typ DR124T-"6,5"-T-D-Np.-05 w obudowie dźwiękochłonnej OD-124-20-01-I-N	- 1 kpl.
2.15 Zawór zwrotny Dn100 do powietrza ze stali nierdzewnej AISI 304	- 1 szt.
2.16 Przepustnica Dn100 ręczna ze stali nierdzewnej AISI 304	- 1 szt.
2.18 Kompresor bezolejowy Q=2,7l/s p=8bar ze zbiornikiem V=2x16l w obudowie dźwiękochłonnej, P=1,5kW np. typ SF1PACK wyposażony w elektroniczny spust kondensatu EWD50	- 1 kpl.
2.18.1 Zawór kulowy DN 15mm	- 1 szt.
2.18.2 Czujnik ciśnienia np. typ PMC 131-A11F1A1S z zaworem odcinającym	- 1 kpl.
2.18.3 Reduktor ciśnienia DN 8mm zakres p=0,5 - 8 bara z manometrem	- 1 szt.
2.18.4 Zawór kulowy odcinający DN 15mm	- 5 szt.
2.18.5 Zawór elektromagnetyczny DN 15mm U=24V, DC, NC	- 5 szt.
3.1 Przepustnica międzykołnierzowa Dn80 ręczna ze stali nierdzewnej AISI 304	- 8 szt.
3.P.1 Pompa ściekowa Q=73m ³ /h, Hp=0,5 - 5,0m do współpracy z własnym falownikiem, P1=3,7kW, P2=3,0kW np. typ SEV.100.100.30.4.50.D ze złączem Dn100/Dn150	- 1 kpl.
3.M.1 Mieszadło średniobrotowe n=277 1/min, Q=207 l/s, P1=1,1kW, P2=0,9kW średnica śmigła 550mm, typ np. SMG.09.55.277.5.0B, rozruch bezpośredni	- 1 kpl.
3.P.2 Pompa ściekowa Q=18m ³ /h, Hp=3,6m do współpracy z własnym falownikiem P1=1,6kW, P2=1,1kW np. typ SLV.65.65.11.2.50.D ze złączem Dn65	- 1 kpl.
3.M.2 Mieszadło średniobrotowe n=272 1/min, Q=321 l/s, P1=1,9kW, P2=1,6kW średnica śmigła 630mm, typ np. SMG.16.63.272.5.0B, rozruch bezpośredni	- 1 kpl.
3.1.LS Sonda hydrostatyczna	
3.2.LS Sonda hydrostatyczna	- 1 kpl.
3.3.LS Sonda tlenowa	- 1 kpl.
3.4 Zasuwa Dn100 ręczna, kołnierzowa typ krótki fig. E do ścieków np. typ 4806	- 1 szt.
3.5 Zawór zwrotny Dn100 kołnierzowy kulowy do ścieków np. typ 9841	- 1 szt.
4.1 Przepustnica międzykołnierzowa Dn80 ręczna ze stali nierdzewnej AISI 304	- 8 szt.
4.P.1 Pompa ściekowa Q=73m ³ /h, Hp=0,5 - 5,0m do współpracy z własnym	

falownikiem, P1=3,7kW, P2=3,0kW np. typ SEV.100.100.30.4.50.D ze złączem Dn100/Dn150	- 1 kpl.
4.M.1 Mieszadło średniobrotowe n=277 1/min, Q=207 l/s, P1=1,1kW, P2=0,9kW średnica śmigła 550mm, typ np. SMG.09.55.277.5.0B, rozruch bezpośredni	- 1 kpl.
4.P.2 Pompa ściekowa Q=18m ³ /h, Hp=3,6m do współpracy z własnym falownikiem P1=1,6kW, P2=1,1kW np. typ SLV.65.65.11.2.50.D ze złączem Dn65	- 1 kpl.
4.M.2 Mieszadło średniobrotowe n=272 1/min, Q=321 l/s, P1=1,9kW, P2=1,6kW średnica śmigła 630mm, typ np. SMG.16.63.272.5.0B, rozruch bezpośredni	- 1 kpl.
4.1.LS Sonda hydrostatyczna	- 1 kpl.
4.2.LS Sonda hydrostatyczna	- 1 kpl.
4.3.LS Sonda tlenowa	- 1 kpl.
4.4 Zasuwa Dn100 ręczna, kołnierzowa typ krótki fig. E do ścieków np. typ 4806	- 1 szt.
4.5 Zawór zwrotny Dn100 kołnierzowy kulowy do ścieków np. typ 9841	- 1 szt.
5.1 Przepustnica międzykołnierzowa Dn100 ręczna ze stali nierdzewnej AISI 304	- 2 szt.
5.M.1 Mieszadło średniobrotowe n=272 1/min, Q=321 l/s, P1=1,9kW, P2=1,6kW średnica śmigła 630mm, typ np. SMG.16.63.272.5.0B, rozruch bezpośredni	- 1 kpl.
5.1.LS Sonda hydrostatyczna	- 1 kpl.
5.2.LS Sonda tlenowa	- 1 kpl.
6.P.1 Pompa ściekowa Q=10l/s, Hp=9,5m, P1=2,9kW, P2=2,2kW rozruch bezpośredni np. typ SEV.80.80.22.4.50D	- 1kpl.
6.LS Sonda hydrostatyczna + 2 pływak poziomu	- 1 kpl.
7.POM Przepływomierz elektromagnetyczny Dn150 z przetwornikiem w wersji rozłącznej np. typ CP650 do pomiaru komunalnych ścieków oczyszczonych	- 1 kpl
8.1 Zasuwa Dn150 ręczna, kołnierzowa typ krótki fig. E do ścieków np. typ 4806	- 1 szt.
8.2 Przepustnica międzykołnierzowa Dn150 z napędem pneumatycznym NC	- 1 kpl.
8.P.1 Pompa osadowa ślimakowa Dn65/Dn65 Q=2,4-12m ³ /h, p=2bary P=2,2kW np. typ PF-MH12-B2	- 1 kpl.
8.3 Zawór zwrotny Dn65 kołnierzowy kulowy do ścieków np. typ 9841	- 1 szt.
8.4 Zasuwa Dn65 ręczna, kołnierzowa typ krótki fig. E do ścieków np. typ 4806	- 1 szt.
8.5 Mieszacz statyczny L=1400mm Dn65mm. Wykonanie AISI 304. Np. typ MSC	- 1 kpl.
8.POL Zespół automatycznego przygotowania polielektrolitu, wydajność roztworu Q=750 l/h, wydajność polielektrolitu q=2,3kg/h, P=0,74kW Wykonanie AISI 304. Np. typ CAP 07CE	- 1 kpl.
8.P.2 Pompa ślimakowa polielektrolitu Q=0,2-1m ³ /h, p=2bary, P=0,37kW, Dn20 np. typ PD-MH010-B3	- 1 kpl.
8.KOM Kompresor bezolejowy Q=2,7l/s p=8bar ze zbiornikiem V=2x16l w obudowie dźwiękochłonnej, P=1,5kW np. typ SF1PACK wyposażony w elektroniczny spust kondensatu EWD50	- 1 kpl.
ZZK. Zawór zwrotny Dn150 kołnierzowy kulowy do ścieków np. typ 9841	- 1 szt.

- 8.16.1 Zawór kulowy DN 15mm - 1 szt.
 8.16.2 Czujnik ciśnienia np. typ PMC 131-A11F1A1S z zaworem odcinającym - 1 kpl.
 8.16.3 Reduktor ciśnienia DN 8mm zakres p=0,5 - 8 bara z manometrem - 1 szt.
 8.16.4 Zawór kulowy odcinający DN 15mm - 2 szt.
 8.16.5 Zawór elektromagnetyczny DN 15mm U=24V, DC, NC - 1 szt.

Tabela nr 8

Lp.	Wyszczególnienie pozycji	Ilość m/kpl	Uwagi
1	2	3	4
	Kanalizacja grawitacyjna technologiczna – sieć ST1-ST2		
	Kanał grawitacyjny K-0,25 PVC rura lita e=5,9mm SN8	30m	
	Studnia Ø425mm/250mm PE/PVC/PP z włazem żeliwnym Ø425mm pełnym D400 zatrzaskowym systemowym	2 kpl	
	Kanalizacja grawitacyjna technologiczna – sieć OB6-ST3		
	Kanał grawitacyjny K-0,16 PVC rura e=4,7mm lita SN8	3,5m	
	Studnia Ø425mm/160mm PE/PVC/PP z włazem żeliwnym Ø425mm pełnym D400 zatrzaskowym systemowym	1 kpl	
	Studnia Ø500mm osadnikowa z wpustem deszczowym żeliwnym drogowym klasy D400 na zawiasie H=1,0m	1 kpl	
	Kanalizacja grawitacyjna technologiczna – sieć ST4-ST5		
	Kanał grawitacyjny D315PEHD	7m	
	Studnia Ø1200mm żelbetowa z włazem żeliwnym Ø600mm pełnym typu lekkiego systemowym.	2 kpl	
	Kolektor tłoczny ścieków surowych D160 PEHD PE100 PN6		
	Kolektor tłoczny D160 PEHD PE100 PN6	59,0m	
	Kołano D160/90° PEHD PE100 PN6	4szt	
	Blok oporowy	4szt.	
	Kolektor tłoczny ścieków surowych D160 PEHD PE100 PN6		
	Kolektor tłoczny D160 PEHD PE100 PN6	43m	
	Kołano D160/90° PEHD PE100 PN6	4szt	
	Kołano D160/45° PEHD PE100 PN6	4szt	
	Rurociąg ścieków oczyszczonych D225 PEHD PE100 PN6		
	Rurociąg ścieków oczyszczonych D225 PEHD PE100 PN6	106m	
	Kołano D225/90° PEHD PE100 PN6	7szt	
	Kołano D225/45° PEHD PE100 PN6	4szt	
	Rurociąg osadu nadmiernego D110 PEHD PE100 PN6		
	Rurociąg osadu nadmiernego D110 PEHD PE100 PN6	58m	
	Kołano D110/90° PEHD PE100 PN6	2szt	
	Kołano D110/45° PEHD PE100 PN6	6szt	
	Studnia D 1200mm żelbetowa z kręgów z felcem łączonych na uszczelki gumowe z włazem żeliwnym typu lekkiego	1 kpl	KZ1
	Rurociąg osadu dowożonego D110 PEHD PE100 PN6		

	Rurociąg osadu dowożonego D110 PEHD PE100 PN6	8m	
	Kolano D110/90° PEHD PE100 PN6	1szt	
	Kolano D110/45° PEHD PE100 PN6	2szt	
	Rurociąg osadu ustabilizowanego D160 PEHD PE100 PN6		
	Rurociąg D160 PEHD PE100 PN6	94m	
	Kolano D160/90° PEHD PE100 PN6	4szt	
	Kolano D160/45° PEHD PE100 PN6	3szt	
	Rurociąg sprężonego powietrza D160 PEHD PE100 PN6		
	Rurociąg sprężonego powietrza D160 PEHD PE100 PN6	53m	
	Kolano D160/90° PEHD PE100 PN6	3szt	
	OB.1 – Przepompownia ścieków II-go stopnia		
	Krata zabezpieczająca z AISI 304	1 kpl	
	Górny uchwyt prowadnicy do pomp	2 szt.	
	Prowadnica - rura stalowa AISI 304 Dn50mm.	15,2m	
	Stopa sprzęgająca z kolaniem Dn100mm.	2 szt.	
	Rura przepustowa na kable D90mm PEHD.	1m	
	Rura stalowa Dn100 AISI 304 s=2,0mm.	5,5m	
	Kolano stalowe Dn100/90° AISI 304.	1 szt.	
	Trójkąt stalowy Dn100/100 AISI 304.	1 szt.	
	Kołnierz Dn100 AISI 304 z wywijką do wspawania	3 kpl.	
	Tuleja kołnierzowa D110/100 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwym	1 szt	
	Redukcja D110/160 PEHD PE100 PN6	1 szt.	
	OB.2 – Budynek technologiczny dmuchaw		
	Rurociąg sprężonego powietrza Dn100 gr.2mm ze stali nierdzewnej AISI 304	1m	
	Rurociąg sprężonego powietrza Dn150 gr.2mm ze stali nierdzewnej AISI 304	9m	
	Kolano Dn150/90° ze stali nierdzewnej AISI 304	6szt	
	Kołnierz Dn100 AISI 304 z wywijką do wspawania	6 kpl.	
	Zwężka Dn100/150 ze stali nierdzewnej AISI 304	3szt	
	Kołnierz Dn150 AISI 304 z wywijką do wspawania	3 kpl.	
	Tuleja kołnierzowa D160/150 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwym	3szt	
	WG1-1 Wywietrzak dachowy Dn250 WG1-2 Podstawa dachowa Dn250 AISI 304 WG1-3 Kanał wentylacyjny Dn250 AISI 304 WG1-4 Przepustnica Dn250 AISI 304	1 kpl. 1 kpl. 1,77m 1 kpl	
	WG2-1 Wywietrzak dachowy Dn250 WG2-2 Podstawa dachowa Dn250 AISI 304 WG2-3 Kanał wentylacyjny Dn250 AISI 304 WG2-4 Przepustnica Dn250 AISI 304	1 kpl. 1 kpl. 1,77m 1 kpl	
	WM1-1 Wentylator dachowy Dn250 np. typ RF/4-250	1 kpl.	

Q=1610m ³ /h, p=186Pa, P=130W z regulatorem obrotów WM1-2 Podstawa dachowa Dn250 AISI 304 WM1-3 Kanał wentylacyjny Dn250 AISI 304 WM1-4 Przepustnica Dn250 AISI 304	1 kpl. 1,77m 1 kpl	
Czerpnia ścienna z AISI 304 l=800mm x 350mm z żaluzją i siatką	3 kpl.	
Grzejnik elektryczny P=1000 W z termostatem typ GE-10/4/7	3szt	
OB.2 – Pomieszczenie zasuw		
Kolektor tłoczny ścieków surowych D160mm PEHD PE100 PN6	13m	
Trójnik D160/160 PEHD PE100 PN6	1 szt	
Kołano D160/90° PEHD PE100 PN6	3 szt	
Tuleja kołnierzowa D160/150 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwym	4 szt	
Kołano Dn150/90° AISI 304	4 szt	
Rurociąg Dn150 AISI 304 e=2mm	2m	
Kołnierz Dn150 AISI 304 z wywijką do wspawania	12 szt	
Kolektor ścieków oczyszczonych D225mm PEHD PE100 PN6	13m	
Trójnik D225/225 PEHD PE100 PN6	1 szt	
Kołano D225/90° PEHD PE100 PN6	3 szt	
Tuleja kołnierzowa D225/200 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwym	4 szt	
Kołano Dn200/90° AISI 304	4 szt	
Rurociąg Dn200 AISI 304 e=2mm	2m	
Kołnierz Dn200 AISI 304 z wywijką do wspawania	12 szt	
Grzejnik elektryczny P=1000 W z termostatem typ GE-10/4/7	1szt	
Nawietrzak podokienny AISI 304 L=60cm h=5cm z kratką i żaluzją	1szt	
WG3-1 Wywietrzak dachowy Dn150 WG3-2 Podstawa dachowa Dn150 AISI 304 WG3-3 Kanał wentylacyjny Dn150 AISI 304 WG3-4 Przepustnica Dn150 AISI 304	1 kpl. 1 kpl. 1,33m 1 kpl	
OB3, OB4 - Reaktor SBR ze zbiornikiem retencyjnym (zestawienie na jeden reaktor)		Ilość x 2
Rurociąg ścieków surowych Dn150mm AISI 304	13m	
Tuleja kołnierzowa D160/150 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwym	1 szt	
Kołnierz Dn150 AISI 304 z wywijką do wspawania	2 kpl.	
Kołano stalowe Dn150/90° AISI 304.	2 szt.	
Kołano stalowe Dn150/45° AISI 304.	2 szt.	
Izolacja termiczna gr.30mm na rurę Dn150mm w płaszczu z blachy aluminiowej	5m	
Prowadnica do pompy Dn60mm AISI 304	10m	

Górny uchwyt prowadnicy	1 kpl.	
Stopa sprzęgająca do pomp Dn100/150	1 kpl.	
Uchwyty ze stali nierdzewnej do rury Dn150mm	6szt.	
Rurociąg osadu nadmiernego Dn100mm AISI 304	3m	
Kołnierz Dn100 AISI 304 z wywijką do wspawania	2 kpl.	
Kolano stalowe Dn100/90 ⁰ AISI 304.	1 szt.	
Kolano D110mm/45 ⁰ PEHD PE100 PN6	2szt	
Tuleja kołnierzowa D110/100 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwным	1 szt	
Izolacja termiczna gr.30mm na rurę D110mm	2m	
Prowadnica do pompy Dn40mm AISI 304	10m	
Górny uchwyt prowadnicy	1 kpl.	
Stopa sprzęgająca do pomp Dn65mm	1 kpl.	
Uchwyty ze stali nierdzewnej do rury Dn100mm	1szt.	
Rurociąg ścieków oczyszczonych D160mm PEHD PE100 PN6 rura drenażowa pierścieniowa.	62m	
Redukcja D160/225 PEHD PE100 PN6	4 szt.	
Trójnik D225/225 PEHD PE100 PN6	2 szt.	
Tuleja kołnierzowa D225/200 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwным	2 szt	
Kołnierz Dn200 AISI 304 z wywijką do wspawania	2 kpl.	
Kolano stalowe Dn200/90 ⁰ AISI 304.	1 szt.	
Trójnik Dn200/200 AISI 304	1 szt.	
Rurociąg ścieków oczyszczonych Dn200mm AISI 304	3,5m	
Kołnierz Dn200 AISI 304 z wywijką do wspawania	1 kpl.	
Tuleja kołnierzowa D225/200 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwным	1 szt	
Izolacja termiczna gr.30mm na rurę Dn200mm z płaszczem z blachy aluminiowej	5m	
Uchwyty ze stali nierdzewnej do rury drenażowej D160mm	35 szt	
Uchwyty ze stali nierdzewnej do rury Dn200mm	3szt.	
Rurociąg sprężonego powietrza Dn150 gr.2mm ze stali nierdzewnej AISI 304	9m	
Kołnierz Dn150 AISI 304 z wywijką do wspawania	1 kpl.	
Tuleja kołnierzowa D160/150 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwным	1 szt	
Kolano stalowe Dn150/90 ⁰ AISI 304.	2 szt.	
Trójnik Dn150/150 AISI 304	1 szt.	
Redukcja Dn150/100 AISI 304	2 szt.	
Uchwyty ze stali nierdzewnej do rury Dn150mm	3szt.	
Rurociąg sprężonego powietrza Dn100 gr.2mm ze stali nierdzewnej AISI 304	14m	
Rurociąg Dn80 gr.2mm ze stali nierdzewnej AISI 304	48m	
Kolano Dn80/90 ⁰ ze stali nierdzewnej AISI 304	16szt.	

Profil zamknięty 80mm x 80mm ze stali nierdzewnej AISI 304	12,8m	
Manometr ze skalą do 1bara wypełniony gliceryną z kurkiem odcinającym	1 kpl	
Dyfuzory rurowe np. Permax-OM o długości l=1650mm Przepływ powietrza przez dyfuzor 5-8m ³ /m _{dl} x h. Ruszty wyposażone fabrycznie w instalację odwadniającą	32szt	
Wywietrzak D200mm ze stali nierdzewnej AISI 304	2 kpl	
Przykrycie lekkie reaktora SBR z poliwęglanu wg wytycznych producenta	1 kpl.	
Izolacja termiczna gr.30mm na rurę Dn100mm	14m	
Uchwyty ze stali nierdzewnej do rury Dn100mm	10szt.	
Uchwyty ze stali nierdzewnej do rury Dn80mm	16szt.	
Prowadnica mieszadeł z elementem mocującym profil 80x80mm AISI 304	12m	
OB5 – Zbiornik tlenowej stabilizacji osadów		
Rurociąg osadu nadmiernego Dn100mm AISI 304	5m	
Kołnierz Dn100 AISI 304 z wywijką do wspawania	1 kpl.	
Kolano stalowe Dn100/90° AISI 304.	1 szt.	
Kolano D110mm/45° PEHD PE100 PN6	1 szt	
Tuleja kołnierzowa D110/100 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwym	1 szt	
Uchwyty ze stali nierdzewnej AISI 304 do rury Dn100mm	4szt	
Izolacja termiczna gr.30mm na rurę Dn100mm w płaszczu z blachy aluminiowej	5m	
Rurociąg osadu nadmiernego ustabilizowanego D160mm PEHD PE100 PN6	1m	
Kolano D160mm/45° PEHD PE100 PN6	2szt	
Izolacja termiczna gr.30mm na rurę D160mm	1m	
Rurociąg wód nadosadowych D160mm PEHD PE100 PN6 rura drenazowa pierścieniowa.	31m	
Trójnik D160/160 PEHD PE100 PN6	1 szt.	
Rurociąg wód nadosadowych D160mm PEHD PE100 PN6	1m	
Tuleja kołnierzowa D160/150 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwym	2 szt	
Kołnierz Dn150 AISI 304 z wywijką do wspawania	2 kpl.	
Kolano stalowe Dn150/90° AISI 304.	1 szt.	
Rurociąg wód nadosadowych Dn150mm AISI 304.	3,5m	
Uchwyty ze stali nierdzewnej AISI 304 do rury Dn150	3 szt	
Izolacja termiczna gr.30mm na rurę Dn150mm z płaszczem z blachy aluminiowej	5m	
Rurociąg osadu dowożonego Dn100mm AISI 304	5m	
Kołnierz Dn100 AISI 304 z wywijką do wspawania	1 kpl.	
Kolano stalowe Dn100/90° AISI 304.	1 szt.	

Kolano D110mm/45 ⁰ PEHD PE100 PN6	1 szt	
Tuleja kołnierkowa D110/100 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwym	1 szt	
Uchwyty ze stali nierdzewnej AISI 304 do rury Dn100mm	4szt	
Izolacja termiczna gr.30mm na rurę Dn100mm w płaszczu z blachy aluminiowej	5m	
Rurociąg sprężonego powietrza Dn150 gr.2mm ze stali nierdzewnej AISI 304	8m	
Kolano stalowe Dn150/90 ⁰ AISI 304.	2 szt.	
Rurociąg sprężonego powietrza Dn100 gr.2mm ze stali nierdzewnej AISI 304	25m	
Kolano Dn100/90 ⁰ ze stali nierdzewnej AISI 304	4szt.	
Profil zamknięty 80mm x 80mm ze stali nierdzewnej AISI 304	11,2m	
Manometr ze skalą do 1bara wypełniony gliceryną z kurkiem odcinającym	1 kpl	
Dyfuzory rurowe np. Permox-OM o długości l=1650mm Przepływ powietrza przez dyfuzor 5-8m ³ /m _{dl} x h. Rusztz wyposażone fabrycznie w instalację odwadniającą	28szt	
Uchwyty ze stali nierdzewnej do rury Dn150mm	11 szt.	
Prowadnica mieszadeł z elementem mocującym profil 80x80mm AISI 304	5m	
Przykrycie lekkie reaktora SBR z poliwęglanu wg wytycznych producenta	1 kpl.	
OB.6 – Przepompownia osadów dwożonych		
Właz stalowy ze stali nierdzewnej AISI 304, na zawiasach, zamykany 700 x 1000mm z kratą zabezpieczającą z AISI 304	1 kpl	
Studnia z kręgow żelbetowych z felcem D1500/1800mm h=4,22m z płytą żelbetową nastudzienną D1800 z otworem 700 x 1000mm.	1 kpl	
Górny uchwyt prowadnicy do pomp	1 szt.	
Prowadnica - rura stalowa AISI 304 Dn40mm.	7,4m	
Stopa sprzęgająca z kolanem Dn80mm.	1 szt.	
Rura przepustowa na kable D90mm PEHD.	1m	
Rura stalowa Dn100 AISI 304 s=2,0mm.	3m	
Kolano stalowe Dn100/90 ⁰ AISI 304.	1 szt.	
Redukcja stalowa Dn80/100 AISI 304.	1 szt.	
Kołnier Dn80 AISI 304 z wywijką do wspawania	1 kpl.	
Kołnier Dn100 AISI 304 z wywijką do wspawania	1 kpl.	
Tuleja kołnierkowa D110/100 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwym	1 szt	
Rura wywiewna Dn100 ze stali nierdzewnej AISI 304.	1,1m	
OB.7 – Pomiar ścieków oczyszczonych		
Studnia D 1200mm żelbetowa z kręgow z felcem łączonych	1 kpl	

	na uszczelki gumowe z włazem ze stali nierdzewnej ocieplonym i zamykanym. $H_{studni}=2,04m$		
	Rura D160mm PEHD PE100 PN6	3m	
	Redukcja D315/160mm PEHD PE100 PN6	2 szt.	
	OB.8 – Prasa do mechanicznego odwadniania osadów		
	Rura D160 PEHD PE100 PN6	7m	
	Kolano D160mm/90° PEHD PE100 PN6	2szt	
	Tuleja kołnierkowa D160/150 PEHD PE100 PN6 z kołnierzem przesuwym	2 szt	
	Kołnierz Dn150 AISI 304 z wywijką do wspawania	8 kpl.	
	Rura Dn150mm AISI 304	2m	
	Kolano Dn150mm/90° AISI 304	1szt	
	Trójnik Dn150/150mm AISI 304	1szt	
	Redukcja Dn150/65 AISI 304	1 szt.	
	Rura Dn65mm AISI 304	6m	
	Kolano Dn65mm/90° AISI 304	5szt	
	Kołnierz Dn65 AISI 304 z wywijką do wspawania	7 kpl.	
	Podpory pod rurę Dn65mm z AISI 304	8szt.	
	Rura D25mm PP PN20	8m	
	Instalacje wody zimnej i ciepłej w pomieszczeniu prasy OB.8		
	Rura D25mm PP PN20	5m	
	Zawór kulowy Dn 15mm ze złączką do węża	1 szt	
	Zawór kulowy Dn 15mm	2 szt	
	Peszel na rurę D25mm	5m	
	Bateria umywalkowa stojąca	1szt	
	Przepływowy podgrzewacz wody	1 kpl.	
	Natrysk bezpieczeństwa z oczomyjką	1 kpl	
	Instalacje kanalizacyjne w pomieszczeniu prasy OB.8		
	Rura kanalizacyjna D110mm PVC lita	3m	
	Odwodnienie liniowe s=15cm l=4m z rusztem z AISI 304	1 kpl.	
	Umywalka 50cm z syfonem i z półpostumentem	1 kpl.	
	Ogrzewanie w pomieszczeniu prasy OB.8		
	Grzejnik elektryczny P=1000 W z termostatem typ GE-10/4/7	1szt	
	Wentylacja w pomieszczeniu prasy OB.8		
	WM1-1 Wentylator dachowy Dn200 np. typ RF/4-200 Q=740-1160m ³ /h, p=52-185Pa, P=90W z regulatorem obrotów 4 biegowy.	1 szt.	
	WM1-2 Podstawa dachowa Dn200 AISI 304	1 kpl.	
	WM1-3 Trójnik wentylacyjny Dn200/200 zakończony żaluzją ruchomą AISI 304	1 szt.	
	WM1-4 Kanał wentylacyjny Dn200 AISI 304	3,3m	
	WM1-5 Łuk Dn200/90° zakończony żaluzją ruchomą AISI 304	1 szt.	

NM1-1 Czerpnia ścienna Dn200 z żaluzją i siatką AISI 304	1 szt.	
NM1-2 Kanał wentylacyjny Dn200 AISI 304	0,6m	
NM1-3 Wentylator kanałowy Dn200 z regulatorem obrotów np. typ TD-800-200-3V LS Q=850m ³ /h p=310Pa, P=131W, U=230V	1 szt.	
NM1-4 Nagrzewnica kanałowa elektryczna Dn200 P=4,5kW np. typ DH-200/45T U=400V, P=4,5kW	1 kpl.	
NM1-5 Kanał wentylacyjny Dn200 AISI 304 zakończony żaluzją ruchomą AISI 304	0,2m	
Zagospodarowanie terenu		
Projektowana rozbudowa placu technologicznego kostka betonowa	42,5m ²	
Stanowisko - betonowe	12,0m ²	
Krawężnik	40m	
Chodnik i opaska	167,3m ²	
Obrzeże chodnikowe	185,0m	

23.0 Rozruch oczyszczalni ścieków.

23.1 Wytyczne rozruchu mechanicznego i hydraulicznego oczyszczalni ścieków.

Do rozruchu mechanicznego można przystąpić po zakończeniu robót budowlano-montażowych oraz przeprowadzeniu odbioru elektrycznego oczyszczalni (wykonaniu wszystkich pomiarów skuteczności przeciwporażeniowej instalacji).

W trakcie rozruchu mechanicznego należy sprawdzić zamocowania urządzeń, obroty wirników pomp i mieszadeł, ustawienie poziomów sygnalizowanych przez sondy. W trakcie rozruchu należy obserwować urządzenia i zwracać uwagę czy nie dochodzą od nich niepokojące sygnały (zgrzyty, uderzenia itp.). Po wykonaniu rozruchu mechanicznego można przystąpić do rozruchu hydraulicznego.

Jako medium w rozruchu hydraulicznym należy stosować wodę.

W ramach rozruchu należy wykonać następujące prace:

1. Sprawdzenie działania urządzeń technologicznych oraz aparatury kontrolno-pomiarowej.
2. Sprawdzenie hydrauliki oczyszczalni.

Rozruch hydrauliczny można zakończyć po 24 godzinach symulacyjnej pracy oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny i hydrauliczny przeprowadzony jest przez wykonawcę oczyszczalni.

23.2 Wytyczne rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków.

Do rozruchu technologicznego należy przystąpić po zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego.

Rozruch technologiczny przeprowadzi wykonawca z udziałem inwestora i przedsiębiorstwa, które będzie prowadzić eksploatację oczyszczalni.

Przed przystąpieniem do rozruchu należy wykonać następujące czynności:

1. Powołać zespół rozruchowy.
2. Opracować instrukcję rozruchu zawierającą również instrukcję BHP i P.poż.
3. Przeszkolić pracowników uczestniczących w rozruchu w zakresie zasad technologii oczyszczania ścieków, obsługi urządzeń, BHP i P.poż.

4. Zabezpieczyć niezbędne materiały i polielektrolit na okres rozruchu.
5. Skompletować sprzęt BHP i P.poż.

Należy przeprowadzić rozruch technologiczny ciągu oczyszczalni zaszczipając osad czynny i puszczając ścieki. W tym celu należy uruchomić przepompownie i bloki oczyszczania biologicznego. Podczas pracy przepompowni ścieków należy ewentualnie skorygować poziomy sterownicze. Ponad to należy obserwować czy z przepompowni lub bloków technologicznych nie dochodzą niepokojące odgłosy pracy urządzeń elektrycznych jak pompy, mieszadła. Rozruch technologiczny polega na wpracowaniu się osadu czynnego w sposób umożliwiający osiągnięcie zakładanych na odpływie projektowanych parametrów ścieków czyszczonych. Wpracowywanie się osadu może trwać do 4-8 tygodni. W celu efektywnego wpracowania się osadu biologicznego należy zaszczipić ok.40m³ osadu czynnego z istniejące technologii.

Podczas prowadzenia rozruchu technologicznego należy:

1. Sprawdzać pracę pomp, mieszadeł i urządzeń technologicznych.
2. Raz w tygodniu wykonywać analizy ścieków oczyszczonych pobieranych na wylocie w zakresie: pH, Temp, BZT₅, CHZT, Z_{og}, N_{og}, N_{NH4}, N_{NO3}, P_{og}.
3. Przeprowadzać wizualną kontrolę urządzeń mechanicznych.

Po pozytywnym zakończeniu rozruchu technologicznego tj. po osiągnięciu zakładanych efektów redukcji zanieczyszczeń oczyszczalnię ścieków można przekazać do eksploatacji.

Komisja rozruchowa ma obowiązek sporządzić raport z prac rozruchowych oraz przedstawić wnioski.

24.0 Obsługa zbiorników zawierających ścieki - zasady postępowania i BHP.

Do zbiorników technologicznych na oczyszczalni ścieków należą: OB1, OB3, OB4, OB5, OB6. Obiekty te zostały zaprojektowane w taki sposób, aby wyeliminować konieczność wchodzenia do nich. Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie automatycznie na zewnątrz. Wymiana pomp, rusztów i mieszadeł odbywać się będzie również bez konieczności wchodzenia do obiektu. W sytuacji, gdy zajdzie konieczność zejścia do obiektu należy:

1. Odciąć dopływ ścieków do obiektu zaprojektowanymi zasuwami.
2. Wypompować z obiektu ścieki pompą przenośną.
3. Odciąć zasilanie wyłącznikiem głównym.
4. Przed wejściem do obiektu otworzyć wszystkie włazy technologiczne.
5. Zapewnić minimum trzyosobową obsługę /dwie osoby asekurujące na zewnątrz, trzecia pracująca w obiekcie/.
6. Przed zejściem obsługi do obiektu należy go przewentylować za pomocą wentylatora przenośnego.
7. Po upływie 20-30min. należy sprawdzić za pomocą eksplozometru czy nie występują gazy duszące lub palne /siarkowodór lub metan/. Dopiero po pozytywnym pomiarze można wejść do obiektu.
8. Pracownik wchodzący do obiektu musi mieć nałożoną maskę przeciwgazową z pochłaniaczem, mieć założone szelki z pasem i liną asekuracyjną, a samo schodzenie musi odbywać się po drabinie przenośnej nie krótszej niż 6m.
9. Osobom asekurującym pracującego w obiekcie nie wolno odchodzić i należy utrzymywać stały kontakt wzrokowy z osobą pracującą w obiekcie.

10. Pracownik będący w obiekcie musi mieć przy sobie włączony eksplozometr. W przypadku stwierdzenia obecności gazów wybuchowych lub toksycznych należy natychmiast opuścić komorę.
11. W sytuacji konieczności wydostania poszkodowanego z komory, osoby asekurujące muszą natychmiast wydostać go przy pomocy linki umocowanej zaczepem do szelek, udzielić doraźnej pomocy, wezwać pogotowie ratunkowe i natychmiast powiadomić przełożonego o wypadku.
12. Przy otwartej komorze nie wolno używać ognia otwartego.
13. Stosować urządzenia dopuszczone do użytkowania w obiektach zagrożonych wybuchem.

Obsługa oczyszczalni ścieków musi być wyposażona w następujący sprzęt ochronny:

1. Rękawice ochronne.
2. Kaski ochronne.
3. Kombinezony ochronne.
4. Buty gumowe.
5. Szelki i pasy bezpieczeństwa.
6. Wykrywacz zawartości gazów lub eksplozymetry.
7. Maski przeciwgazowe.
8. Przenośne urządzenie wentylacyjne.
9. Apteczka podręczna.

Należy przy tym przestrzegać przepisów bhp zawartych w Rozporządzeniu MPiPS z dnia 26.09.1997r (dz.U. Nr 129 poz.844) rozdział 6 i Rozporządzenia MGPIB z dnia 1.10.1993 (dz. U. Nr 96 poz. 438 z dnia 15.10.1993)

25.0 BHP wykonawstwa robót.

Podczas wykonywania prac budowlano-montażowych należy przestrzegać przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r.

26.0 Wytyczne do projektów branżowych.

Architektura:

OB2. Budynek technologiczny dmuchaw:

Pomieszczenie dmuchaw nr 1.

Minimalna temperatura pomieszczenia +8⁰C

Ściany pomalowane farbą zmywalną. Posadzka wyłożona gresem.

Pomieszczenie zasuw nr 2.

Minimalna temperatura pomieszczenia +8⁰C

Ściany pomalowane farbą zmywalną. Posadzka wyłożona gresem.

OB8. Pomieszczenie prasy do odwadniania osadów.

Pomieszczenie prasy.

Minimalna temperatura pomieszczenia $+18^{\circ}\text{C}$

Ściany do sufitu wyłożone glazurą. Posadzka wyłożona gresem.

Automatyka i sterowanie.

W urządzeniach typu: pompy, mieszadła, dmuchawy należy wykonać liczniki czasu pracy tych urządzeń.

OB.1 - Pompownia ścieków surowych II-go stopnia

W automatyce może pracować jednocześnie 1 pompa. Załączenie pompy drugiej podczas pracy pompy roboczej wyłącznie ręcznie poprzez obsługę.

Sterowanie pomp w cyklu naprzemiennym za pomocą sondy hydrostatycznej + 2 pływaki na poziomach A i E. Warunek uruchomienia pomp roboczych w pompowni zależny od poziomu ścieków.

Sygnały umieszczone na panelu sterowania:

Praca, postój, awaria, czas pracy pompy, alarm poziomu ścieków.

Poziom ścieków w zbiorniku.

Praca w automatyce, 0, praca w układzie ręcznym.

OB.2 Stacja dmuchaw.

Sygnalizacja pracy, postoju i awarii dmuchaw lokalnie i w dyspozytorni.

Regulacja wydajności dmuchaw falownikami (każda dmuchawa ma swój falownik) w zależności od stężenia tlenu w ściekach.

Załączanie i wyłączanie dmuchaw automatyczne wg harmonogramu pracy komór SBR i STO lub ręczne lokalnie i z dyspozytorni.

Praca dmuchawy sterowana sondą tlenową w powiązaniu z falownikiem. Stężenie tlenu w komorze SBR $2\text{ mgO}_2/\text{l}$. Praca dmuchawy wg harmonogramu pracy komory SBR.

Sygnalizacja pracy, postoju i awarii lokalnie oraz w dyspozytorni.

Sygnały umieszczone na panelu sterowania:

Praca, postój, awaria, czas pracy.

Praca w automatyce, 0, praca w układzie ręcznym.

OB.2 Pomieszczenie zasuw.

Sygnal: przepustnica pneumatyczna otwarta / zamknięta.

Praca w automatyce, 0, praca w układzie ręcznym.

Sterowanie pracą przepustnic pneumatycznych wg algorytmu pracy OB4, OB5, OB6, OB7.

Sterowanie kompresorem (praca/postój) w pomieszczeniu zasuw czujnikiem ciśnienia 1.18.2

OB.3, OB.4 Blok biologicznego oczyszczania

Zbiornik retencyjno-uśredniający (wewnętrzny):

Pomiar poziomu zwierciadła ścieków sondą hydrostatyczną.

Alarm przy przekroczeniu poziomu maksymalnego (3).

Załączanie i wyłączanie mieszadła ((3,4).M.1) automatyczne oraz ręczne lokalne. Praca mieszadła w strefie pomiędzy poziomem 2 i 3. Załączenie mieszadła (poziom 3) razem z załączaniem pompy ((3,4)P.1) przepompowującej ścieki do reaktora SBR. Wyłączanie mieszadła na poziomie (2) ścieków w zbiorniku retencyjnym. Wyłączenie pompy ściekowej na poziomie 1. Pompa ((3,4)P.1) pracuje ze swoim falownikiem.

Załączanie i wyłączanie pompy, mieszadła ręczne lokalne oraz automatyczne.

Automatyczne załączanie pompy (poziom 3) i wyłączanie pompy (poziom 1) wg harmonogramu pracy komory SBR.

Ponadto wyłączenie automatyczne pompy przy minimalnym poziomie zwierciadła ścieków (1).

Sygnalizacja pracy, postępu i awarii lokalnie i w dyspozytorni.

Sygnały umieszczone na panelu sterowania:

Praca, postój, awaria, czas pracy pompy, mieszadła, alarm poziomu ścieków.

Poziom ścieków w zbiorniku.

Praca w automatyce, 0, praca w układzie ręcznym.

Zbiornik SBR zewnętrzny:

Pomiar poziomu zwierciadła ścieków sondą hydrostatyczną.

Załączanie i wyłączanie mieszadeł ((3,4)M.2) automatyczne wg algorytmu pracy reaktora SBR oraz ręczne lokalne. Praca mieszadeł zgodne z harmonogramem pracy reaktora SBR.

Załączanie i wyłączanie pompy ((3,4)P.2) ręczne lokalne oraz automatyczne.

Automatyczne załączanie i wyłączanie pompy wg harmonogramu pracy komory SBR.

Sygnalizacja pracy, postępu i awarii lokalnie i w dyspozytorni.

Pompa ((3,4)P.2) pracująca z falownikiem.

Praca dmuchawy sterowana sondą tlenową w powiązaniu z falownikiem. Stężenie tlenu w komorze SBR 2 mgO₂/l. Praca dmuchawy wg harmonogramu pracy komory SBR.

Sygnały umieszczone na panelu sterowania:

Praca, postój, awaria, czas pracy, alarm poziomu ścieków.

Poziom ścieków w zbiorniku.

Praca w automatyce, 0, praca w układzie ręcznym.

Dotyczy pompy i mieszadeł.

OB.5 Zbiornik tlenowej stabilizacji osadów.

Pomiar poziomu zwierciadła ścieków sondą hydrostatyczną

Alarm przy przekroczeniu poziomu maksymalnego.

Wyłączenie dmuchawy 2.D.3. Sedymentacja osadu przez 60minut. Spustu wód nadosadowych przez czas 10minut (otwarcie przepustnicy 2.10. Po zakończeniu spustu wód nadosadowych (zamknięcie przepustnicy 2.10) następuje odbiór osadu przez pompę osadową przy prasie (8.P.1). Przed załączaniem pompy (8.P.1) następuje otwarcie przepustnicy 8.2.

Sygnalizacja pracy, postępu i awarii lokalnie i w dyspozytorni.

Praca dmuchawy sterowana sondą tlenową. Podczas odbioru osadu przez pompę osadową 8.P.1 dmuchawa 2.D.3 nie pracuje.

Praca dmuchawy sterowana sondą tlenową w powiązaniu z falownikiem. Stężenie tlenu w komorze SBR 1-2 mgO₂/l. Praca dmuchawy wg harmonogramu pracy zbiornika STO.

Sygnały umieszczone na panelu sterowania:

Praca, postój, awaria, czas pracy, alarm poziomu ścieków.

Poziom ścieków w zbiorniku.

Praca w automatyce, 0, praca w układzie ręcznym.

OB.6 – Pompownia osadów dowożonych.

Załączenie pompy od poziomu osadów w pompowni.

Sterowanie pompy za pomocą sondy hydrostatycznej + 2 pływak na poziomach A i D. Sygnały umieszczone na panelu sterowania:

Wyłączenie pompy sterowane także od poziomu osadu w zbiorniku OB6 – poziom maksymalnego (poziom 2).

Praca, postój, awaria, czas pracy pompy, alarm poziomu osadów.

Poziom osadów w zbiorniku.

Praca w automatyce, 0, praca w układzie ręcznym.

OB.7. Pomiar ścieków oczyszczonych.

Przeniesienie sygnału z przepływomierza elektromagnetycznego do sterowni. Sygnał pomiaru przepływu on-line, sumowanie przepływu

OB.8 Prasa do mechanicznego odwadniania osadów.

Sterowanie lokalne dostarczone z urządzeniem. Do wizualizacji „wyciągnąć” sygnały (praca, postój, awaria).

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENÍ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT INST. SANITARNE TECHNOLOGIA	Mgr inż. Paweł Roliński	GPB.7342/13/98 MAZ/IS/2348/01	12.2017	
SPRAWDZAJĄCY INST. SANITARNE TECHNOLOGIA	Mgr inż. Marcin Sienicki	MAZ/0220/PWOS/08 MAZ/IS/0665/08	12.2017	

PRACOWNIA PROJEKTOWA

EKO-SANEL

ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64

08-110 SIEDLCE

INWESTOR

GMINA SKÓRZEC
UL. SIEDLECKA 3
08-114 SKÓRZEC

TYTUŁ PROJEKTU

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNĄ. ZWIĘKSZENIE PRZEPUSTOWOŚCI ISTNIEJĄCEJ
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH Z (Qd)śr=400m³/d
I RLM=4027 DO DOCELOWEJ PRZEPUSTOWOŚCI
(Qd)śr=600m³/d I RLM=6000.

LOKALIZACJA

GMINA SKÓRZEC, MIEJSCOWOŚĆ SKÓRZEC
OBRĘB 0017 SKÓRZEC
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 142609_2 SKÓRZEC
DZ. NR 441/2, 441/3.

STADIUM

INFORMACJA BIOZ

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	DATA	PODPIS
PROJEKTANT INST. SANITARNE TECHNOLOGIA	Mgr inż. Paweł Roliński	GPB.7342/13/98 MAZ/IS/2348/01	12.2017	

Kategoria obiektu budowlanego:

- XXX - oczyszczalnie ścieków

Siedlce grudzień 2017 r.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Podstawa: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r (Dz. U. Nr 120 póź 1126).

1.0. Zakres zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji.

Opracowanie obejmuje budowę oczyszczalni ścieków komunalnych z infrastrukturą techniczną – zwiększenie przepustowości istniejącej oczyszczalni ścieków komunalnych z przepustowości $(Q)_{sr}=400m^3/d$ i $RLM=4027$, do docelowej przepustowości $(Q)_{sr}=600m^3/d$, $RLM=6000$, zlokalizowaną na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Skórzec, jednostka ewidencyjna 142609_2 Skórzec, obręb 0017 Skórzec na działkach nr: 441/2, 441/3.

Roboty budowlane muszą być wykonywane pod nadzorem, przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane. Pracownicy zatrudnieni przy wykonywaniu prac ziemnych i montażowych powinny mieć ważne badania lekarskie, być przeszkoleni w zakresie BHP oraz posiadać odpowiednie uprawnienia do wykonywanej pracy. Materiały zastosowane do budowy muszą posiadać stosowne atesty, aprobaty techniczne i świadectwa jakości dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Budowa oczyszczalni ścieków musi odbywać się z zachowaniem ciągłości pracy oczyszczalni ścieków.

1. Roboty wykonawcze należy prowadzić w kolejności wykonywania:

- Wybudować obiekty: OB2, OB3, OB4, OB5, OB6, OB7.
- Wybudować rurociągi technologiczne, instalacje elektryczne, sterownicze łączące wszystkie obiekty.
- Przebudować OB1, OB8.
- Wyłączyć punkt zlewny z eksploatacji.

Dodatkowo należy wykonać:

- Płukanie, próby szczelności, (dezynfekcja dla instalacji wodociągowej).
- Kamerowanie sieci grawitacyjnej,
- Badanie stopnia zagęszczenia gruntu po przekopie - sieć

Przy wykonywaniu poszczególnych elementów należy zachowywać zaprojektowane rzędne. Przed włączeniem do pracy urządzeń elektrycznych (agregaty odwodnieniowe i inne) należy wykonać stosowne pomiary skuteczności p.porażeniowej instalacji elektrycznej.

Szczególne uwagi należy zwracać przy wykonywaniu robót związanych posadowieniem obiektów technologicznych. Do tego typu prac należy skierować pracowników o stosownych uprawnieniach, a teren prac zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich. Teren prac wygrodzić z zachowaniem odpowiedniej strefy roboczej.

2.0. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na terenie objętym projektem znajdują się obiekty budowlane mogące stanowić zagrożenie. Należą do nich: budynki, ogrodzenia, uzbrojenie podziemne i nadziemne linie kablowe eNN i rurociągi technologiczne. Należy zachować szczególną ostrożność w miejscach kolizji z uzbrojeniem istniejącym. Ze względu na teren inwestycji nie wyklucza się istnienia nie zainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego.

3.0. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stworzyć zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Uzbrojenie istniejące podziemne i nadziemne.

4.0. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich występowania.

Podczas opadów atmosferycznych /deszcz/ oraz bezpośrednio po nich należy wstrzymać prace montażowe, a wykopu zabezpieczyć przed zalewaniem i rozmywaniem skarp.

1. Roboty montażowe należy wykonywać w wykopie suchym /odwodniony/, o ścianach szalowanych.
2. W przypadku odkrycia jakichkolwiek nieoznaczonych na mapie d/c projektowych przewodów lub urządzeń podziemnych należy przerwać roboty ziemne do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i wyznaczenia przez użytkownika uzbrojenia, fachowego nadzoru w celu określenia dalszego bezpiecznego prowadzenia robót.
3. Podczas wykonywania robót sprzętem mechanicznym wymagane jest przestrzeganie warunku wyznaczenia strefy bezpieczeństwa gdzie przebywanie ludzi w czasie pracy sprzętu jest zabronione.
4. Włączanie mechanizmu obrotowego koparki przed zakończeniem napełniania łyżki jest zabronione. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu, a koparką w czasie jej postoju również jest zabronione.

5.0. Wskazanie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych.

W projektowanej inwestycji roboty szczególnie niebezpieczne nie występują, jednak przy udzielaniu instruktażu pracownikom należy szczególną uwagę zwrócić na:

- prowadzenie wykopów o ścianach pionowych odeskowanych rozpartych, wykonywanych mechanicznie, a w miejscach kolizji ręcznie,
- odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu,
- odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu winna wynosić nie mniej niż: 3m. Szerokość dna wykopu 1.2m,
- każdorazowo przed wejściem do wykopu sprawdzić stan umocnienia i wykopu,
- prace koparką prowadzić po sprawdzeniu czy w wykopie nie znajdują się pracownicy, zabrania się wykonywania wykopów podczas opadów atmosferycznych oraz bezpośrednio po nich,

- miejsce prowadzenia robót oznakować, ogrodzić i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych,
- w przypadku pozostawienia nie zasypanych wykopów na noc miejsca te zabezpieczyć i oświetlić lampami ostrzegawczymi,
- każdorazowo po wykonanych pracach teren doprowadzić do stanu uporządkowanego,
- wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

6.0. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom.

Roboty prowadzić zgodnie z wykonanym projektem budowlanym. Wykonać plan BIOZ.

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT INST. SANITARNE TECHNOLOGIA	Mgr inż. Paweł Roliński	GPB.7342/13/98 MAZ/IS/2348/01	12.2017	