

RRG.341-6/2007

**WYCIĄG Z PROJEKTU BUDOWLANEGO
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH
W STARYM GRALEWIE**

BRANŻA TECHNOLOGIACZNA
CZĘŚĆ OPISOWA



ul. Gen. Józefa Hauke Bosaka 1
25-950 KIELCE tel/fax (041) 348 33 03

Umowa Nr RRG. 342-6/05

PROJEKT BUDOWLANY

Część:	TECHNOLOGIA
--------	-------------

Nazwa obiektu: Oczyszczalni ścieków w m. Stare Gralewo

Adres obiektu: m. Stare Gralewo, gm. Raciąż
pow. płoński, woj. mazowieckie

Zamierzenie
budowlane: Budowa oczyszczalni ścieków w m. Stare Gralewo

Inwestor, adres: Gmina Raciąż
Pl. Adama Mickiewicza 17
09 – 140 Raciąż

	Imię i nazwisko	Upr. budowlane nr	Podpis
Projektował:	<i>mgr inż. A. Sznajder</i>	<i>KL-132/02</i> <i>Instalacyjna-oczyszczalnie</i> <i>ścieków</i>	
Opracował:	<i>mgr inż. M. Borycka</i>		
Opracował:	<i>mgr inż. T. Religa</i>		
Opracował:	<i>mgr inż. K. Piątek</i>		
Sprawdził:	<i>mgr inż. R. Olewiński</i>	<i>KL-55/02</i> <i>Instalacyjna-oczyszczalnie</i> <i>ścieków</i>	

Kielce kwiecień 2006

SPIS TREŚCI

1. OPIS

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. PODSTAWY OPRACOWANIA	4
3. INFORMACJE OGÓLNE O GMINIE RACIĄŻ	4
4. BILANS ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ	5
4.1. BILANS ŚCIEKÓW	5
4.2. BILANS ZANIECZYSZCZEŃ	6
5. ODBIORNIK ŚCIEKÓW, WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA	8
5.1. CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ŚCIEKÓW	8
5.2. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	8
6. ETAPOWANIE BUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	9
7. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA I TECHNOLOGICZNA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	10
7.1. RODZAJ OCZYSZCZALNI I JEJ LOKALIZACJA	10
7.2. UKŁAD SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY OBIEKTÓW	10
7.3. TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBK I OSADÓW ŚCIEKOWYCH	11
8. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTÓW PROJEKTOWANYCH, WYNIKI OBLICZEŃ TECHNOLOGICZNYCH	12
8.1. POMPOWNI ŚCIEKÓW	12
8.2. ZINTEGROWANE URZĄDZENIE DO USUWANIA SKRATEK I PIASKU	13
8.3. STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	14
8.4. ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW	15
8.5. OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW SBR 0330-1	16
8.5. INSTALACJA ODWADNIANIA OSADU	18
8.6. ZBIORNIK POBORU PRÓBEK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	19
8.7. POMIAR ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	19
8.8. SYSTEM STEROWANIA I AKP	20
8.9. WYLOTY DO ODBIORNIKA	21
8.10. KANAŁY I RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE	21
9. PODSTAWOWE WSKAŹNIKI TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	22
9.1. ZAKŁADANE EFEKTY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	22
9.2. ILOŚĆ OCZYSZCZANYCH ŚCIEKÓW	23
9.3. ZAPOTRZEBOWANIE I ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ	23
9.4. ZAPOTRZEBOWANIE I ZUŻYCIE WODY	24
9.5. SZACUNKOWE KOSZTY EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI	25
11. OBIEKTY POMOCNICZE I TOWARZYSZĄCE	25
12. WYTYCZNE DLA BRANŻ	26
12.1. WYTYCZNE DLA BRANŻY INSTALACYJNEJ	26
12.2. WYTYCZNE BUDOWLANE	27
13. WARUNKI SPELNIAJĄCE WYMAGANIA BHP	27
14. WYTYCZNE OSTATECZNEGO UNIESZKODLIWIENIE OSADÓW ŚCIEKOWYCH	28
15. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	29
16. STREFA OCHRONY SANITARNEJ	29
16.1. PODSTAWY OPRACOWANIA:	29

16.2. OPIS TERENU WPLYWU OCZYSZCZALNI	30
16.3. ŹRÓDŁA UCIAŹLIWOŚCI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	30
17. WYTYCZNE OCHRONY P.POŻ.	31

II. ZAŁĄCZNIKI

Zał. nr 1. Pismo z dnia 06.05.20058 wydane przez Urząd Gminy Raciąż (dane do bilansu ścieków)

Zał. nr 2. Pismo znak: RŚ.6222-7/06-2006 z dnia 01.02.2006 wydane przez Starostwo Powiatowe w Płońsku, Wydział Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony Środowiska (warunki jakim powinny odpowiadać ścieki oczyszczone).

III. RYSUNKI

Rys. nr 1 – Orientacja	1: 25 000
Rys. nr 2 – Projekt zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków	1: 500
Rys. nr 3 – Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków	
Rys. nr 4 – Profil podłużny po drodze ścieków i osadów	1: 100/500
Rys. nr 5 – Pompownia ścieków	1: 50
Rys. nr 6 – Budynek oczyszczalni ścieków, Rzut parteru	1: 50
Rys. nr 7 – Budynek oczyszczalni ścieków, Rzut piętra	1: 50
Rys. nr 8 – Budynek oczyszczalni ścieków Przekroje A-A, B-B	1: 50
Rys. nr 9 – Budynek oczyszczalni ścieków Przekroje C-C, D-D	1: 50
Rys. nr 10 – Budynek oczyszczalni ścieków Zestawienie urządzeń i materiałów	
Rys. nr 11 – Profil podłużny rurociągów międzyobiektowych	1: 100/500
Rys. nr 12 – Profil podłużny kanału ścieków oczyszczonych	1: 100/500
Rys. nr 10 – Wylot do odbiornika Kanał ścieków oczyszczonych, Kanał melioracyjny	1: 50

I. OPIS

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest część technologiczna Projektu budowlanego, oczyszczalni ścieków w m. Stare Gralewo gm. Raciąż, pow. płoński, woj. mazowieckie przeznaczonej dla obsługi terenów skanalizowanych gminy Raciąż.

Zakres opracowania obejmuje:

- informacje i dane ogólne uzasadniające rodzaje i wielkości przyjętych obiektów i procesów technologicznych,
- obliczenia technologiczne i hydrauliczne, decydujące o powiązaniu poszczególnych obiektów w układ technologiczny,
- informacje wymagane przy uzgodnieniach dokumentacji, dotyczące odbiornika ścieków, wymaganego stopnia oczyszczania, strefy ochronnej itp.
- wytyczne dla projektów branżowych,
- rysunki technologiczne, budowlane.

2. Podstawy opracowania

- 2.1. Umowa Nr RRG.342 – 6/05 zawarta pomiędzy Gminą Raciąż, a BIOVAC Sp. z o.o. w Kielcach
- 2.2. Decyzja Nr CP-4/04/05 o lokalizacji inwestycji celu publicznego, pismo znak: Nr 7331. CP-4/D/04/05 z dnia 12.12.2005r wydana przez Wójta Gminy Raciąż
- 2.3. Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko oczyszczalni ścieków w miejscowości Stare Gralewo.
- 2.4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 168, poz. 1763)
- 2.5. Mapy do celów projektowych 1:500.
- 2.6. Ekspertyza geotechniczna z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych Opracowana przez Pracownię Usług Geologicznych GEO-WIERT w Sierpcu, w sierpniu 2005r.

3. Informacje ogólne o gminie Raciąż

Gmina Raciąż położona jest na pograniczu dwóch regionów geograficznych- Wysoczyzny Płońskiej i Równiny Raciąskiej stanowiących część Niziny Północnomazowieckiej.

Gmina Raciąż położona jest w środkowej części powiatu płońskiego. Gmina zajmuje powierzchnię 249 km² i stanowi największą gminę powiatu płońskiego. Dominującą funkcją gminy jest rolnictwo. Użytki rolne zajmują powierzchnię ca 14,6 tys.ha i stanowią ziemie klasy IV, V i VI.

Administracyjnie w skład gminy wchodzi 53 sołectwa.

Liczba mieszkańców gminy - ok. 9600 osób.

Mieszkańcy gminy korzystają ze zbiorczej sieci wodociągowej miejscowości. Do gminnej sieci wodociągowej podłączone są gospodarstwa domowe oraz obiekty użyteczności publicznej. Ujęcie wody składa się z dwóch studni wierconych oraz stacji poboru i uzdatniania wody.

Istniejąca kanalizacja sanitarna to lokalne, krótkie odcinki kanałów do zbiorników bezodpływowych. Budowa kanalizacji sanitarnej na terenie gminy będzie prowadzona

równoległe z budową oczyszczalni ścieków. Powyższe inwestycje porządkują gospodarkę ściekową na terenie gminy.

W chwili obecnej gmina nie posiada aktualnego planu zagospodarowania przestrzennego, natomiast posiada opracowane Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Raciąż zatwierdzone Uchwałą nr XXVII/1/2002 Rady Gminy Raciąż z dnia 15.02.2002r. Studium uwarunkowań zakłada budowę oczyszczalni ścieków w miejscowości Gralewo obsługującej południową i południowo-wschodnią część gminy. Do oczyszczalni ścieków założono włączenie ścieków sanitarnych z miejscowości: Gralewo, Kozolin, Kaczorowy, Stróżęcin, Szapsk, Młodochowo, Dobrska i Złotopole.

4. Bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń

4.1. Bilans ścieków

Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków w Starym Gralewie został sporządzony w oparciu o dane do bilansu uzyskane z Urzędu Gminy (Zał. nr 1).

Jednostkowe ilości ścieków odprowadzanych do zorganizowanego systemu kanalizacji sanitarnej od ludności przyjęto w ilości:

$$q = 100 \text{ l/M.d.}, N_d=1,4, N_h=2,0.$$

Jednostkowe ilości ścieków odprowadzanych od zatrudnionych w miejscach pracy oraz z jednostek użyteczności publicznej zostały przyjęte zgodnie z ogólnie stosowanymi normami zapotrzebowania wody.

Oczyszczalnia ścieków będzie obsługiwać;

- w Etapie II, w okresie perspektywy:

- mieszkańców stałych gminy- 2694 osób.
- mieszkańcy stali /ca 78% przyłączonych do sieci/ - 2094 osób.

Oczyszczalnia ścieków o wydajności $Q_{dsr}=300\text{m}^3/\text{d}$ będzie obsługiwać 2265mieszkańców rzeczywistych, w tym średnia ilość ścieków dowożonych $30,0\text{m}^3/\text{d}$ odpowiada ca 600 mieszkańcom rzeczywistym.

- w Etapie I:

- mieszkańców stałych gminy - 1907 osób.
- mieszkańcy stali /ca 80% przyłączonych do sieci/ - 1507 osób.

Oczyszczalnia ścieków o wydajności $Q_{dsr}=200\text{m}^3/\text{d}$ będzie obsługiwać 1622mieszkańców rzeczywistych, w tym średnia ilość ścieków dowożonych $20,0\text{m}^3/\text{d}$ odpowiada ca 400 mieszkańcom rzeczywistym.

Wyniki bilansu ścieków dla Etapu I:

<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Ilość jedn.</i>	<i>Zużycie l/Mk*d</i>	<i>Q_{dsr} m³/d</i>	<i>N_d</i>	<i>Q_{dmax} m³/d</i>	<i>N_h</i>	<i>Q_{hmax} m³/h</i>	<i>Q_{hmax} l/s</i>	<i>RLM</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gralewo	Mk	404	100	40,4	1,4	56,56	2	4,71	1,31	404
Szapsk	Mk	152	100	15,2	1,4	21,28	2	1,77	0,49	152
Bogucin	Mk	71	100	7,1	1,4	9,94	2	0,83	0,23	71
Kielbowo	Mk	120	100	12	1,4	16,80	2	1,40	0,39	120
Lempino	Mk	210	100	21	1,4	29,40	2	2,45	0,68	210
Stróżęcin	Mk	254	101	25,65	1,4	35,91	3	4,49	1,25	254
Kaczorowy	Mk	307	100	30,7	1,4	42,98	2	3,58	0,99	307
Złotopole	Mk	151	100	15,1	1,4	21,14	2	1,76	0,49	151
Dobrska Kolonia	Mk	157	100	15,7	1,4	21,98	2	1,83	0,51	157

Dobrska Włoś.	Mk	81	100	8,1	1,4	11,34	2	0,95	0,26	81
Szkoła w Gralewie	uczeń	241	25	6,03	1,1	6,63	3	0,83	0,23	60
Gimnazjum w Gralewie	uczeń	118	25	2,95	1,1	3,25	3	0,41	0,11	30
Szkoła w Bogucinie	uczeń	79	25	1,98	1,1	2,18	3	0,27	0,08	20
Bar w Gralewie	konsent	20	150	3	1,2	3,60	1,7	0,26	0,07	30
Zakłady pracy	zatrudn.	17	15	0,26	1,1	0,29	3	0,04	0,01	3
Zakłady pracy	zatrudn.	10	60	0,6	1,1	0,66	3	0,08	0,02	6
Wody przypadkowe i infiltracyjne	%	5		10		10,00		0,42	0,12	
Ogółem etap I				215,8		293,93		26,07	7,24	2056
Wielkości przyjęte				220		295		26	7,0	2056

Wyniki bilansu ścieków dla Etapu II (okres perspektywy):

Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek	Zużycie l/Mk*d	Q _{dśr} m ³ /d	N _d	Q _{dmax} m ³ /d	N _h	Q _{hmax} m ³ /h	Q _{hmax} l/s	RLM
Młodochowo	Mk	126	100	12,6	1,4	17,64	2	1,47	0,41	126
Kozolin	Mk	182	100	18,2	1,4	25,48	2	2,12	0,59	182
Drozdowo	Mk	190	100	19	1,4	26,60	2	2,22	0,62	190
Ćwierk	Mk	141	100	14,1	1,4	19,74	2	1,65	0,46	141
Wępiły	Mk	148	100	14,8	1,4	20,72	2	1,73	0,48	148
Zakłady pracy	zatrudniony	28	60	1,68	1,1	1,85	3	0,23	0,06	17
Wody przypadkowe i infiltracyjne	%	5		7		7,00		0,29	0,08	
Ogółem etap II				87,38		119,03		9,18	2,62	804
Ogółem I+II				303,2		412,96		35,23	9,86	2860
Wielkości przyjęte				300		413		35	10,0	2860

Wyniki bilansu ścieków dla Etapu I przyjęto zgodnie z ustaleniami z Inwestorem.

Obliczeniowe ilości ścieków przyjęte do wymiarowania oczyszczalni – ETAP I:

$$Q_{dśr} = 220 \text{ m}^3/\text{d}, \text{ w tym ilość ścieków dowożonych } Q_{dow.} = 20 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{dmax} = 295 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 26 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{hśr} = 9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Liczba mieszkańców równoważnych - RLM=2056MR.

W ramach Etapu I - zgodnie z ustaleniami z Gminą Raciąż, wydzielono **ETAP Ia** realizacji inwestycji obejmujący ca 45% wielkości nominalnej oczyszczalni ścieków dla Etapu I.

Obliczeniowe ilości ścieków przyjęte do wymiarowania oczyszczalni – ETAP Ia:

$$Q_{dśr} = 100 \text{ m}^3/\text{d}, \text{ w tym ilość ścieków dowożonych } Q_{dow.} = 10 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{dmax} = 133 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 12 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{hśr} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Liczba mieszkańców równoważnych - RLM=925MR.

4.2. Bilans zanieczyszczeń

Podstawą do ustalenia ładunków i stężeń zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni, stanowiły:

- liczba użytkowników kanalizacji w przeliczeniu na ilość równoważnych mieszkańców

- b) jednostkowe ładunki zanieczyszczeń w ściekach o charakterze bytowo-gospodarczym,
- c) ilość ścieków dowożonych,
- d) przeciętne stężenia zanieczyszczeń w ściekach dowożonych

Do obliczeń bilansu zanieczyszczeń przyjęto stan z dowozem ścieków dający większe ładunki zanieczyszczeń- dla Etapu I:

- RLM=1656MR (ścieki dopływające kanalizacją w ilości ca 200,0 m³/d),
- ścieki dowożone - Q_{dow}=20,0m³/d (ścieki dowożone od ca 400 mieszkańców rzeczywistych).

Ładunki jednostkowe zanieczyszczeń w ściekach bytowo-gospodarczych:

- BZT₅ = 60g O₂/M.d
- ChZT_{Cr} = 100g O₂/M.d
- zawiesina og. = 55g/M.d

Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach dowożonych przyjęto jak niżej:

- BZT₅ = 1200g O₂/M.d
- ChZT_{Cr} = 1500g O₂/M.d
- Zawiesina og. = 1300g/M.d

Ładunki i stężenia zanieczyszczeń w ściekach dopływających kanalizacją:

$$\begin{aligned} \text{Ład. BZT}_5 &= 1656 \times 0,06 = 99,36 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{BZT}_5 &= 99\,360 : 200 = 497 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ład. ChZT}_{Cr} &= 1656 \times 0,10 = 165,60 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{ChZT} &= 165\,600 : 200 = 828 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ład. zaw.og.} &= 1656 \times 0,055 = 91,08 \text{ kg/d} \\ \text{Zaw. og.} &= 91\,080 : 200 = 455 \text{ g/m}^3 \end{aligned}$$

Przy założonych średnich stężeniach zanieczyszczeń w ściekach dowożonych taborem asenizacyjnym, przy dowozie 20 m³/d ścieków z osadników bezodpływowych, dodatkowy ładunek zanieczyszczeń kierowany do oczyszczalni wynosi:

$$\begin{aligned} \text{Ład. BZT}_5 &= 20 \times 1,2 = 24,0 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ład. ChZT}_{Cr} &= 20 \times 1,5 = 30,0 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ład. zaw.og.} &= 20 \times 1,3 = 26,0 \text{ kg/d} \end{aligned}$$

Sumaryczne ładunki i stężenia zanieczyszczeń – wartości uśrednione dla mieszaniny ścieków dopływających kanalizacją (200m³/d) oraz dowożonych (20m³/d) **przyjęte do obliczeń dla ETAPU I:**

$$\begin{aligned} \text{Ład. BZT}_5 &= 99,36 + 24,0 = 123,36 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{BZT}_5 &= 123\,360 : 220 = 561 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ład. ChZT}_{Cr} &= 165,60 + 30,0 = 195,60 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{ChZT} &= 195\,600 : 220 = 889 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ład. zaw.og.} &= 91,08 + 26,0 = 117,08 \text{ kg/d} \\ \text{Zaw. og.} &= 117\,080 : 220 = 532 \text{ g/m}^3 \end{aligned}$$

Sumaryczne ładunki i stężenia zanieczyszczeń –przyjęte dla ETAPU Ia:

$$\begin{aligned} \text{Ład. BZT}_5 &= 56,10 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{BZT}_5 &= 561 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \end{aligned}$$

Ład. ChZT _{Cr}	= 88,90 kg O ₂ /d
ChZT	= 889 gO ₂ /m ³
Ład. zaw.og.	= 53,20 kg/d
Zaw. og.	= 532 g/m ³ .

5. Odbiornik ścieków, wymagany stopień oczyszczania

5.1. Charakterystyka odbiornika ścieków

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z projektowanej oczyszczalni ścieków w Starym Gralewie będzie rzeka Rokitnica, dopływ Raciążnicy, w zlewni Wkry.

Wylot ścieków oczyszczonych do rzeki Rokitnicy zlokalizowany jest w **km 10 + 788** jego biegu. Ścieki oczyszczone do wód odbiornika odprowadzane są kanałem grawitacyjnym, krytym o średnicy $\phi 200\text{PVC}$.

Charakterystykę hydrologiczną rzeki Rokitnicy w miejscu zrzutu ścieków przyjęto zgodnie z danymi WZMiUW, Inspektorat Rejonowy w Ciechanowie.

Przepływy charakterystyczne kształtują się na poziomie:

- przepływ średni roczny $Q_m=0,086 \text{ m}^3/\text{s}$
- przepływ absolutnie najniższy $Q_0=0,013 \text{ m}^3/\text{s}$
- przepływ średni niski $Q_1=0,026 \text{ m}^3/\text{s}$ (SNQ)
- przepływ średni normalny $Q_2=0,045 \text{ m}^3/\text{s}$
- przepływ absolutnie najwyższy (woda katastrofalna) $Q_4=5,07 \text{ m}^3/\text{s}$
- wielka woda letnia $Q_{3L}=0,65 \text{ m}^3/\text{s}$
- wielka woda zimowa $Q_{3Z}=1,09 \text{ m}^3/\text{s}$.

Parametry koryta rzeki:

- szerokość dna - 0,5÷0,6m
- nachylenie skarp - 1:1,5
- średnia głębokość - 0,9÷1,0m
- spadek dna – min. 0,4‰, max. 3,5‰.

Wysokość zwierciadła wody w rzece w odniesieniu do przepływów charakterystycznych i parametrów koryta kształtują się na poziomie:

- przepływ Q_2 – napelnienie 0,24m i 0,13m
- przepływ Q_{3L} – napelnienie 0,82m i 0,50m.

W okresie letnim rzeka na wysokości oczyszczalni w większości jest sucha.

5.2. Wymagany stopień oczyszczania ścieków

Podstawę do ustalenia dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalnego procentu redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków z oczyszczalni w m. Stare Gralewo stanowi przedział od 2 000 do 9 999 RLM Załącznika nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska [2.4].

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

BZT₅	– 40,0 mg O₂/l
ChZT_{Cr}	– 150,0 mg O₂/l
zaw. og.	– 50,0 mg/l

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

dla BZT₅

$$n = (561 - 40) : 561 \times 100 = 92,7\%$$

dla ChZTer

$$n = (889 - 150) : 889 \times 100 = 83,1\%$$

dla zawiesiny ogólnej

$$n = (532 - 50) : 532 \times 100 = 90,6 \%$$

6. Etapowanie budowy oczyszczalni ścieków

Sposób etapowania budowy oczyszczalni ścieków w Starym Gralewie przyjęto zgodnie z ustaleniami poczynionymi na etapie przedprojektowym. Potrzebna wydajność oczyszczalni będzie pochodną tempa realizacji sieci kanalizacyjnej oraz ilości podłączonych mieszkańców. Wydajność oczyszczalni ścieków projektowanej obecnie może być zatem mniejsza niżeli perspektywiczne ilości ścieków, co pozwoli uniknąć tzw. przeinwestowania. Etapowanie budowy oczyszczalni ścieków w m. Stare Gralewo polegać będzie ogólnie na przesunięciu w czasie budowy części obiektów technologicznych, tj.

- W ramach Etapu I – zostanie wydzielony ETAP Ia realizacji inwestycji obejmujący ca 45% wielkości nominalnej oczyszczalni ścieków dla Etapu I.

W robotach budowlanych zostanie zrealizowana oczyszczalnia w zakresie **Etapu I** o wydajności **220m³/d**, dla typu oczyszczalni **SBR 0630-2**. W ramach **Etapu Ia** zostaną zamontowane 3 reaktory SBR oraz 1 zbiornik STO, o pojemności V=30m³ każdy, typ oczyszczalni: **SBR 0330-1** o wydajności **100m³/d**.

W budynku oczyszczalni, w hali reaktorów przygotowane będą wolne stanowiska dla montażu dodatkowych 3 reaktorów SBR oraz 1 zbiornika STO, co umożliwi zwiększenie wydajności oczyszczalni do Qdśr = 220 m³/d dla potrzeb Etapu I.

- Rozbudowa oczyszczalni ścieków w **Etapie II (perspektywie)** polegać będzie na dobudowaniu dodatkowych zbiorników (reaktorów SBR oraz STO wydzielonej tlenowej stabilizacji), tj. zrealizowaniu oczyszczalni o łącznej wydajności ca **300 m³/d** i powiększeniu pierwotnej wydajności o ca 40%.

W projekcie zagospodarowania terenu pozostawiono rezerwy miejsca pod dodatkowe obiekty i instalacje, umożliwiające przyszłą rozbudowę oczyszczalni ścieków. Rozbudowa instalacji może odbywać się bez wyłączania reaktorów pozostających z ruchu.

Obiekty, dla których rozbudowa byłaby trudna technicznie lub nieuzasadniona ekonomicznie, zostaną zrealizowane w wielkościach umożliwiających zainstalowanie maszyn i urządzeń technologicznych na potrzeby docelowe, względnie zrealizowane i wyposażone na potrzeby docelowe. Powyższe dotyczy obiektów:

- pompowni ścieków, zbiornika retencyjnego ścieków,
- budynku oczyszczalni ścieków z urządzeniami do usuwania skratek i piasku, odwadniania osadu, stacji zlewej ścieków dowożonych,
- kanałów i rurociągów technologicznych.
- wiaty na osad (plac składowy osadu).

Modułowa budowa oczyszczalni ścieków ułatwia dostosowanie wielkości obiektu do tempa przyrostu ilości dopływających ścieków (uzależnionego z kolei od tempa realizacji sieci kanalizacyjnej), dwiema drogami postępowania:

- przez rozbudowę obiektu polegającą ogólnie na dostawieniu i wyposażeniu kolejnych reaktorów – etapowanie budowy,
- przez bieżącą eksploatację liczby reaktorów dostosowanej do ilości aktualnie dopływających ścieków – sposób ten może być wykorzystany w początkowym okresie eksploatacji, przy dopływach ścieków znacznie mniejszych od wydajności nominalnej.

7. Charakterystyka techniczna i technologiczna oczyszczalni ścieków

7.1. Rodzaj oczyszczalni i jej lokalizacja

Projekt budowlany zakłada wykonanie mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków o wydajności $Q_{dbr}=100\text{m}^3/\text{d}$ opartej na tzw. reaktorach porcjowych w układzie SBR, przystosowanej do przyjmowania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym, z możliwością rozbudowy oczyszczalni do wydajności $Q_{dbr}=220\text{m}^3/\text{d}$ oraz dodatkowo, docelowo w okresie perspektywy z możliwością rozbudowy do wydajności $Q_{dbr}=300\text{m}^3/\text{d}$.

Część mechaniczną oczyszczalni ścieków stanowią:

- zintegrowane urządzenie do usuwania skrutek i piasku - sito + piaskownik
- stacja zlewcza ścieków dowożonych
- zbiornik retencyjny ścieków

Powyższe urządzenia przyjęto dla okresu docelowego.

Część biologiczną oczyszczalni ścieków stanowią:

- reaktory SBR, tj. 3 reaktory SBR o poj. $3 \times 30\text{m}^3$ – przyjęto dla Etapu Ia.

Część osadową oczyszczalni ścieków stanowią:

- 1 zbiornik stabilizacji tlenowej osadu o poj. 30m^3 – przyjęto dla Etapu Ia
- urządzenie workowe do odwadniania osadów stabilizowanych tlenowo - przyjęto dla okresu docelowego,
- wiata na osad (plac składowy osadu)- przyjęto dla okresu docelowego.

Oczyszczalnia ścieków została zlokalizowana w m. Stare Gralewo na działkach o numerach ewidencyjnych: nr 42/4 i 42/5 stanowiącej własność Gminy Raciąż.

Infrastruktura towarzysząca oczyszczalni ścieków zlokalizowana na działkach w m. Stare Gralewo o nr ewid. 42/4, 42/5, 42/6 oraz w m. Nowe Gralewo o nr ewid. 34/9, 54 stanowiących własność Gminy Raciąż, WZMiUW oraz Parafii Rzymsko-Katolickiej.

Oczyszczalnia ścieków zostanie zlokalizowana przy drodze gminnej.

W podłożu projektowanych obiektów nawiercono przy powierzchni warstwę gruntu próchnicznego o miąższości 0,8 – 0,9m. Pod gruntem próchnicznym nawiercono:

- grunty sypkie genezy wodnolodowcowej reprezentowane przez piaski drobne i średnie (z domieszką ziaren żwirowych) o miąższości 0,2 – 1,2m oraz
- grunty spoiste genezy lodowcowej (morenowej) reprezentowane przez gliny zwalowe wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych.

Grunty sypkie wykształcone w postaci piasków drobnych i średnich uznaje się za grunty niewysadzinowe, natomiast gliny piaszczyste i piaski gliniaste uznaje się za grunty bardzo wysadzinowe. Głębokość przemarzania gruntu przyjęto $h_z=1,0\text{m}$ poniżej powierzchni terenu.

W poziomie posadowienia obiektów i budowli na terenie oczyszczalni stwierdzono występowanie wody gruntowej. Występowanie wody gruntowej:

- o zwierciadle napiętym w postaci sączeń śródglinowych stwierdzono na głębokości 2,3 i 3,0m ppt. Woda z sączeń ustabilizowała się odpowiednio na głębokościach 2,20 i 1,94m ppt.
- o zwierciadle swobodnym w gruntach piaszczystych stwierdzono na głębokość 1,74m ppt.

7.2. Układ sytuacyjno-wysokościowy obiektów

Układ wysokościowy po drodze ścieków przedstawia się następująco:

- Ścieki odbierane przez sieć kanalizacji sanitarnej miejscowości dopłyną grawitacyjnie do pompowni ścieków, zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków. Pompownia przetłoczy ścieki do budynku oczyszczalni przed zintegrowane urządzenie do usuwania skrutek i piasku - sito + piaskownik.
- W trakcie przepływu grawitacyjnego przez sito i piaskownik ścieki zostaną pozbawione zanieczyszczeń organicznych i mineralnych w formie zawiesin, a

- następnie trafią do zbiornika retencyjnego ścieków. Do zbiornika retencyjnego będą trafiać ponadto ścieki powstające w obiektach oczyszczalni, ścieki z przelewów i spustów, wody odciekowe i poosadowe. W mieszaninie ze ściekami z kanalizacji zewnętrznej ścieki te trafią ponownie przed układ oczyszczania.
- Zainstalowane w zbiorniku retencyjnym pompy ściekowe, tłoczą ścieki na sygnał układu sterującego porcjami do reaktorów SBR, w których poddawane są procesom oczyszczania biologicznego.
 - Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym do stacji zlewczej ścieków dowożonych będą odpływać grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego ścieków. Ścieki dowożone po wstępnym napowietrzaniu w celu odświeżenia i odgazowania będą tłoczone w mieszaninie ze ściekami dopływającymi kanalizacją do reaktorów SBR, w których poddawane są procesom oczyszczania biologicznego.
 - Ścieki oczyszczone odpłyną kanałem grawitacyjnym $\phi 200$ PVC z wylotem ścieków oczyszczonych do odbiornika, rzeki Rokitnicy.

7.3. Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

Technologia oczyszczania ścieków obejmuje:

- wstępne, mechaniczne oczyszczanie ścieków na sicie zintegrowanym z piaskownikiem,
- oczyszczanie biologiczne osadem czynnym w układzie SBR (reaktory cykliczne), w 5-ciu fazach:

- 1 –napelnianie i mieszanie,
- 2 –reakcja (napowietrzanie),
- 3 –sedymentacja,
- 4 –odpływ,
- 5 –przerwa.

Układ SBR zapewnia usuwanie zanieczyszczeń organicznych w procesie biologicznym. Reaktory SBR są napelniane stopniowo w kilku sekwencjach. Do cyklicznego napowietrzania ścieków zastosowano ruszty z dyfuzorami dyskowymi, a źródłem sprężonego powietrza są dmuchawy. Okresowe mieszanie ścieków w reaktorach uzyskuje się przez napowietrzanie pulsacyjne.

Zbiornik retencyjny ścieków z kanalizacji przed częścią biologiczną zapewnia dobowe wyrównanie przepływu, gromadzenie ścieków w trakcie pomiędzy cyklami napelniania reaktora, równomierne obciążenie oczyszczalni w ciągu doby i uśrednienie składu ścieków. Ścieki dowożone przyjmowane będą przez stację zlewczą, wyposażoną w szybkozłącze, sito i prasę do skratek. Następnie ścieki trafią do zbiornika retencyjnego ścieków.

Proces oczyszczania ścieków w reaktorze SBR przebiega w następujących fazach:

1. W reaktorze SBR, w fazie wyjściowej znajduje się osad czynny, zalegający zawsze do określonego poziomu odprowadzania osadu nadmiernego, co umożliwia utrzymanie stabilnych parametrów procesu. Reaktor zostaje napelnięty porcją ścieków przez pompę zainstalowaną w zbiorniku retencyjnym,
2. Przez napowietrzanie zawartości reaktora uzyskuje się rozkład związków organicznych. Operacje: napelniania i napowietrzania reaktora jest powtarzana, przy czym kolejne porcje ścieków surowych stanowią ca 50% porcji poprzedniej. Ostatnią operacją fazy reakcji jest ciągle napowietrzanie, celem utlenienia trudno rozkładalnych substancji oraz wykluczenia przedostania się zanieczyszczeń do odpływu.

3. Zawartość reaktora jest poddawana klarowaniu, w wyniku sedymentacji osad czynny oddziela się od ścieków oczyszczonych. Reaktory wykonają 3 cykle pracy w dobie (cykl 8-godzinny)
4. Następuje uruchomienie zaworu spustu osadu oraz pompy osadu. Nadmiar osadu, który powstał w trakcie trwania cyklu, odprowadzany jest do zbiornika wydzielonej stabilizacji tlenowej osadu STO
5. Następuje otwarcie zaworu spustu ścieków oczyszczonych, które odpływają do odbiornika ścieków.
6. Następuje faza przerwy, reaktor gotowy jest do rozpoczęcia kolejnego cyklu pracy. W przypadkach, kiedy faza przerwy przedłuża się, osad zalegający w reaktorze poddawany jest automatycznie okresowemu napowietrzaniu.

Powtarzalność operacji i cykli ułatwia automatyczne sterowanie procesem oczyszczania.

Technologia przeróbki osadów ściekowych obejmuje:

- osad nadmierny kierowany jest do wydzielonego zbiornika i poddawany stabilizacji tlenowej,
- osad ustabilizowany tlenowo jest odwadniany na urządzeniu workowym typu DRAIMAD,
- worki z osadem odwodnionym będą składowane w szczelnych pojemnikach na wydzielonym placu pod wiatą oraz na bieżąco wywożone na wysypisko odpadów komunalnych.

8. Charakterystyka obiektów projektowanych, wyniki obliczeń technologicznych

8.1. Pompownia ścieków

Funkcja technologiczna:

- tłoczenie ścieków surowych, dopływających kanalizacją sanitarną do budynku oczyszczalni.

Wymaganą wydajność pompowni ścieków przyjęto dla potrzeb perspektywy (okresu docelowego) wg formuły:

$$Q_p = 1,3 \times Q_{hmax}$$

$$Q_p = 1,3 \times 35 \text{ m}^3/\text{h} = 45,5 \text{ m}^3/\text{h} = 12,6 \text{ l/s}$$

Przyjęto wydajność pompowni - $Q_p = 12 \text{ l/s} = 43,2 \text{ m}^3/\text{h}$.

Średnica rurociągu tłocznego - $\phi 125 \text{ mm PE PN10}$.

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

- rz. wylotu na sicie	- 119,60m
- rz. zwierciadła min. w pompowni	- 113,80m
H_g	- 5,80 m

Rurociągu $\phi 125 \text{ PE SDR17 PN10}$ - $Q=12 \text{ l/s}$, $v=1,26 \text{ m/s}$, $i=1,3\%$, $L=35,0 \text{ m}$

Rurociągu $\phi 110 \text{ PE SDR17 PN10}$ - $Q=12 \text{ l/s}$, $v=1,63 \text{ m/s}$, $i=2,45\%$.

Straty ciśnienia na długości rurociągu $\phi 125 \text{ PE PN10}$:

$$H_f = 35 \times 0,013 = \mathbf{0,46 \text{ m}}$$

Straty miejscowe $\phi 125 \text{ PE PN10}$:

trójnik	- 0,5
kolano (szt.5)	- 2,5
zasuwa	- 0,5
zawór zwrotny	- 1,7

Straty miejscowe $\phi 110 \text{ PE PN}$:

wlot do pompy	- 1,0
redukcja	- 0,25
<u>kolano</u>	<u>- 0,5</u>
razem	- 1,75

wlot	- 1,0
razem	- 6,2

$$H_m = (1,26^2 : 19,62) \times 6,2 = \mathbf{0,50m}$$

$$H_m = (1,63^2 : 19,62) \times 1,75 = \mathbf{0,24m}$$

$$H_{tl} = 5,80 + 0,46 + 0,50 + 0,24 = \mathbf{7,00 \text{ m sl.w.}}$$

Przyjęto pompy zatapialne do ścieków (2kpl. – do pracy przemienniej) włoskiej firmy CAPRARI typ **KCW100LA+004061N1** z wirnikiem Vortex, wylot DN 100.

Parametry pompy: $Q_p=12,6 \text{ l/s}$ $H_t = 8,3\text{m}$, $P_1=5,10\text{kW}$, $P_2=4,00 \text{ kW}$, $n=960\text{obr./min}$.

Wyposażenie pomp:

- stopa sprzęgająca z kolanem wylotowym DN100mm
- prowadnica rurowa podwójna 2".

Dystrybutor pomp i wyposażenia j.w. - SANECO Sp. z o. o. Warszawa.

Sterowania pracą pompowni w ramach systemu sterowania pracą oczyszczalni ścieków.

Zaprojektowano:

- 1- zbiornik pompowni o średnicy $D_w=2,0\text{m}$ i głębokości całkowitej $H_c= 6,80\text{m}$ w wykonaniu fabrycznym z tworzyw sztucznych. Wysokość użytkowa zbiornika czerpalnego pompowni $H_{uż}= 1,20\text{m}$, $V_{uż}=3,77\text{m}^3$ co odpowiada ok. 5 min. czasu pracy pompy.
- 2 - komorę armatury o średnicy $D_w=1,80\text{m}$ i głębokości całkowitej $H_c= 2,20 \text{ m}$ w wykonaniu z kręgów żelbetowych.

8.2. Zintegrowane urządzenie do usuwania skratek i piasku

Przepływem miarodajnym do wymiarowania urządzenia do usuwania skratek i piasku jest ilość ścieków tłoczonych przez pompownię ścieków:

$$Q_p = 12,0 \text{ l/s} = 43,2\text{m}^3/\text{h}$$

Średnica rurociągu tłocznego współpracującego z pompownią – $\phi 125\text{mm}$.

Przyjęto docelowo kompletne zintegrowane urządzenie do usuwania skratek i piasku firmy ENKO Gliwice typ ZSP15, wersja 2 - sito szczelinowe zintegrowane z piaskownikiem poziomym o następujących parametrach:

- przepustowość sita – $Q = 40 \text{ l/s}$
- przepustowość piaskownika $Q=15 \text{ l/s}$, stopień separacji piasku (średnica ziarna $>0,2 \text{ mm}$) - 90%.

Zasada pracy urządzenia:

Ścieki doprowadzane rurociągiem tłocznym kierowane są na sito szczelinowe, gdzie następuje separacja ciał stałych, zatrzymane skratki po płukaniu i odsączeniu transportowane są na zewnątrz urządzenia do pojemnika. Piasek separowany w piaskowniku poziomym transportowany jest do pojemnika ustawionego obok urządzenia.

Wyposażenie urządzenia:

1. Sito szczelinowe o prześwicie $\phi 5\text{mm}$ z transportem skratek i rynną zsypową, wlot ścieków DN150mm PN6.

2. Piaskownik poziomy z transportem piasku, wylot ścieków DN200mm PN6.

Moc silników – $N_s= 0,55\text{kW} + 1,5\text{kW} + 1,1\text{kW}$.

Wykonanie urządzenia ze stali kwasoodpornej.

3. Układ kontrolno-sterujący – panel sterowania pracą urządzenia.

Doprowadzenie wody do sita - DN32PE.

Urządzenie wraz z pojemnikami na skratki i piasek będzie ustawione w pomieszczeniu zamkniętym, w budynku oczyszczalni.

Do gromadzenia skratek i piasku przyjęto wysypowe, przejezdne pojemniki stalowe na

skratki oraz na piasek o poj. $1,1\text{m}^3$ firmy GEMAR-UMECH.

Utylizacja skratek i piasku

Jednostkowa ilość skratek - ca $12\text{ dm}^3/\text{MR.a}$.

Objętość skratek: przy ilości 925MR:

$$V_{\text{skr}} = 925 \times 12 \times 10^{-3} = 11\text{ m}^3/\text{rok} = 30\text{ l/d}$$

Jednostkowa ilość piasku - $35\text{ dm}^3/1000\text{m}^3$ ścieków.

Dobowa ilość piasku - $V_p = 100 \times 35 \times 10^{-3} = 3,5\text{ l/d} = 1,3\text{ m}^3/\text{rok}$.

Skratki zatrzymane w sicie po przepłukaniu i odsączeniu będą transportowane automatycznie do szczelnego pojemnika na skratki, ustawionego obok urządzenia. Gromadzone w pojemniku skratki będą posypywane wapnem chlorowanym i okresowo wywożone z terenu oczyszczalni na wysypisko odpadów komunalnych. Zużycie wapna chlorowanego – ca 30 kg/m^3 skratek, tj. beczka o poj. 100 kg wystarczy na ca 3,5 miesiąca. Nie przewiduje się gromadzenia zapasu wapna i jego magazynowania, lecz okresowe zakupy po 1-ej beczce i bieżące zużycie.

Piasek zatrzymywany w piaskowniku będzie przenoszony automatycznie przenośnikiem ślimakowym do szczelnego pojemnika ustawionego obok urządzenia. Gromadzony w pojemniku piasek będzie okresowo wywożony z terenu oczyszczalni na wysypisko odpadów komunalnych.

8.3. Stacja zlewcza ścieków dowożonych

Funkcja technologiczna:

- odbiór ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym,
- usuwanie zanieczyszczeń w formie zawiesiny ze ścieków dowożonych.

Dobowa ilość ścieków dowożonych - $Q_{\text{dow}} = 10\text{m}^3/\text{d}$ – etap Ia

Dobowa ilość ścieków dowożonych - $Q_{\text{dow}} = 20\text{m}^3/\text{d}$ – etap I.

Dobowa ilość ścieków dowożonych - $Q_{\text{dow}} = 30\text{m}^3/\text{d}$ – etap II.

Powyższe ilości ścieków dowożonych wymagają kursowania 1-go samochodu asenizacyjnego na 1 zmianę.

Przyjęto jako docelową 1-stanowiskową stację zlewcza ścieków dowożonych typ STZ-201 produkcji ENCO Gliwice z następującym wyposażeniem:

- ciąg zlewczo-pomiarowy
- sito i prasa do skratek
- system sterujący.

Wyposażenie technologiczne stanowi:

- szybkozłącze $\phi 125\text{mm}$ do hermetycznego podłączenia naczip samochodów asenizacyjnych,
- zawór odcinający,
- przepływomierz elektromagnetyczny,
- czujnik pH,
- panel sterujący.

Parametry techniczne stacji zlewczej:

Wydajność – $Q = 1000 \div 1500\text{ l/min}$, ($60 \div 90\text{ m}^3/\text{h}$)

Pobór mocy – $P = \text{ca } 9\text{ kW}$ (chwilowy), $P < 100\text{ W}$ (stały)

Pobór wody dla układu płuczającego - $\text{ca } 20\text{ l / cykl}$

Sprężone powietrze - $P_u = 0,4 \div 0,6\text{ MPa}$

Mierzone parametry:

- maksymalny przepływ – $Q = 4000\text{ l / min}$

- rzeczywisty przepływ zależny od oporu - ca1000 ÷ 1500 l / min
- pH - 2 ÷ 14 pH
- temperatura - 0 ÷ 50°C
- przewodność - 0 ÷ 20mS

Średnice przewodów:

- doprowadzający wodę, odprowadzający wodę i popłuczyny - Dn1”
- przewód przepływowy ścieków - ϕ 125 mm
- średnica przyłącza (szybkozłącze typu strażackiego) - DN 100.

Sito o oczkach - ϕ 20 mm

Moc silnika napędu ślimaka sita – $N_s=1,5$ kW

Pojemność kosza zasypowego praski - 0,02 m³

Pojemność komory prasującej - 0,024 m³

Agregat hydrauliczny typ - ZH62-1-00

Moc silnika agregatu hydraulicznego – $N_s=2,2$ kW

Gabaryty agregatu - 805x225x300 mm

Ciśnienie pracy - 20 MPa.

Wykonanie stacji zlewczej- stal kwasoodporna

Praca - Automatyczna / Ręczna (Możliwość współpracy z komputerem)

Stacja zlewcza zostanie zamontowana w budynku oczyszczalni ścieków, w pomieszczeniu sita. Ścieki dowożone po stacji zlewczej kierowane będą do zbiornika retencyjnego ścieków.

8.4. Zbiornik retencyjny ścieków

Funkcja technologiczna:

- gromadzenie ścieków oczyszczonych mechanicznie pomiędzy cyklami napełniania reaktorów SBR,
- wyrównanie nierównomierności przepływów dobowych ścieków,
- uśrednienie składu ścieków dowożonych, ich odgazowanie oraz wyrównanie obciążenia oczyszczalni w ciągu doby.

Wymaganą objętość retencji przyjęto docelowo dla okresu perspektywy (docelowego) w wysokości 20÷25% ilości ścieków z godzin dziennych:

$$V_r = 0,70 \times 413 \times 0,20 \div 0,25 = 57,8 \div 72,3 \text{ m}^3$$

Przyjęto zbiornik retencyjny o pojemności $V=60 \text{ m}^3$, walcowy, podziemny, wykonany z tworzywa TWS, $D=2,40 \text{ m}$, $L=13,60 \text{ m}$.

Wyposażenie technologiczne zbiornika stanowią:

Pompy zainstalowane w zbiorniku.

Wymagana wydajność pompy - $Q_p=10,0$ l/s

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

- min poziom ścieków w zbiorniku retencyjnym	- 115,30 m
- zwierciadło max w reaktorze SBR	- <u>122,65m</u>
	H_g - 7,35m

Straty ciśnienia na długości rurociągu:

- ϕ 125/110,2mmPE SDR17PN10;

$Q=10$ l/s, $L=10,0 \text{ m}$, $v=1,05 \text{ m/s}$, $i=0,94\%$

$H_f=10,0 \times 0,0094 = \mathbf{0,09 \text{ m}}$

- ϕ 90/79,2mmPE SDR17PN10;

$Q=10$ l/s, $v=2,03 \text{ m/s}$, $i=4,66\%$

- ϕ 110/96,8mmPE SDR17PN10;

$Q=10$ l/s, $L=22 \text{ m}$, $v=1,36 \text{ m/s}$, $i=1,75\%$

$H_f=22 \times 0,0175 = \mathbf{0,39 \text{ m}}$

Straty miejscowe: - ϕ 125PE PN10

- kolano (2 szt.) - 1,0
- trójnik (1 szt.) - 0,5

- ϕ 110PE PN10

- kolano (4 szt.) - 2,0
- trójnik - 0,5

- zawór zwrotny	- 1,7
- zasuwa	- 0,5
razem	- 3,7

$$H_m = (1,05^2 : 19,62) \times 3,7 = \mathbf{0,21\ m}$$

- $\phi 90$ PE PN10	
- wlot do pompy	- 1,0
- kolano (1 szt.)	- 0,5
- redukcja	- 0,25
razem	- 1,75

$$H_m = (2,03^2 : 19,62) \times 1,75 = \mathbf{0,37\ m}$$

- zawór sterowany	- 1,0
- zasuwa	- 0,5
- redukcja (szt.2)	- 0,5
- wlot do SBR	- 1,0
razem	- 5,5

$$H_m = (1,36^2 : 19,62) \times 5,5 = \mathbf{0,52\ m}$$

$$H_{\text{it}} = 7,35 + 0,09 + 0,39 + 0,21 + 0,52 + 0,37 = \mathbf{8,93\ m\ \text{sł.w.}}$$

Ilość pomp dla etapu I– 2 szt (do pracy przemiennej).

Przyjęto pompy zatapialne do ścieków włoskiej firmy CAPRARI typ **KCW80HE+002741N1** z wirnikiem Vortex, wylot DN 80.

Parametry pompy: $Q_p=10,3\ \text{l/s}$, $H_t = 10,1\ \text{m}$, $P_1=3,70\ \text{kW}$, $P_2=2,70\ \text{kW}$, $n=1450\ \text{obr./min}$.

Wyposażenie pomp:

- stopa sprzęgająca z kolaniem wylotowym DN80mm
- prowadnica rurowa podwójna 2".

Dystrybutor pomp i wyposażenia j.w. - SANECO Sp. z o. o. Warszawa.

Praca pomp zamontowanych w zbiorniku będzie ściśle powiązana z cyklem pracy reaktorów SBR, zatem sterowanie pracą pomp będzie odbywać się przez układ sterowania pracą całej oczyszczalni ścieków.

Zbiornik retencyjny zostanie wyposażony w ruszt do wstępnego napowietrzania ścieków dowożonych w celu odświeżenia i odgazowania.

Czas wstępnego napowietrzania ścieków dowożonych – 1 godz.

Intensywność napowietrzania $1,0\ \text{m}^3/\text{m}^3/\text{h}$.

Do napowietrzania ścieków dowożonych przyjęto dmuchawę bocznokanałową typ SCL20DH firmy BIBUS MENOS. Parametry dmuchawy: $Q=22\ \text{m}^3/\text{h}$, $\text{spręż}=0,3\ \text{bar}$, $N_s=0,75\ \text{kW}$.

Dmuchawa zostanie zainstalowana w budynku oczyszczalni ścieków.

Ruszt napowietrzający do wykonania z rury ciśnieniowej z dyfuzorami membranowymi do średniopęcherzykowego napowietrzania ścieków AKWATECH typ 50Pg. Montaż dyfuzorów (szt. 5) na ruszcie z rury przy użyciu łączników zaciskowo-uszczelniających.

8.5. Oczyszczalnia ścieków SBR 0330–1

W nawiązaniu do warunków zamówienia dla etapu Ia zakłada się wykonanie oczyszczalni ścieków typu SBR 0330-1, której nominalna wydajność wynosi $Q_{d\dot{s}r}=100\ \text{m}^3/\text{d}$, z możliwością jej rozbudowy i powiększenia wydajności:

- dla Etapu I do $Q_{d\dot{s}r}=220\ \text{m}^3/\text{d}$ – typ oczyszczalni SBR 0630-2

- dla Etapu II (perspektywy) do $Q_{d\dot{s}r}=300\ \text{m}^3/\text{d}$.

Kod cyfrowy dla Etapu Ia oznacza:

- 3 szt. zbiorników o poj. $V=30\ \text{m}^3$ każdy,
- 1 szt. zbiornik wydzielonej stabilizacji osadu o poj. $V=30\ \text{m}^3$.

Funkcja technologiczna:

- pełne biologiczne oczyszczenie ścieków w procesie sekwencyjnego osadu czynnego,
- sedymentacja osadu i klarowanie ścieków oczyszczonych,

- stabilizacja tlenowa osadu nadmiernego w wydzielonych zbiornikach.

Obliczenia reaktorów SBR wykonano wg metodyki określonej w ATV – A 131 i M 210P. Ilości zanieczyszczeń kierowane do części biologicznej po uwzględnieniu 10% redukcji zanieczyszczeń organicznych w części mechanicznej:

$$\begin{aligned} - L_{BZT5} &= 56,1 \times (1-0,10) = 50,49 \text{ kg O}_2/\text{d} & S_{BZT5} &= 505 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \\ - L_{zaw.og.} &= 53,2 \times (1-0,10) = 47,88 \text{ kg /d} & S_{zaw.og.} &= 479 \text{ g/m}^3. \end{aligned}$$

Parametry technologiczne pracy oczyszczalni SBR 0330-1:

Ilość reaktorów SBR – 3 jednostek

Objętość użytkowa 1 reaktora – $V_{uz} = 30 \text{ m}^3$

Objętość całkowita – 90 m^3

Przyjęto:

- średnie stężenie osadu w reaktorach – $z = 4 \text{ kg sm/m}^3$
- współczynnik objętości dekantacji – $f_A = 0,34$
- czas trwania cyklu – $t_c = 8 \text{ h}$
- ilość cykli w dobie – $m_c = 3$
- indeks osadu – $IO = 100 \text{ ml/g}$
- czas napełniania – $0,5 \text{ h}$
- czas dekantacji – $0,5 \text{ h}$
- czas sedymentacji – $1,5 \text{ h}$
- czas spustu osadu – $0,5 \text{ h}$
- czas reakcji- $t_r = 5,0 \text{ h}$.

Wiek osadu – 6 dni (dla oczyszczalni do $1200 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$)

Obciążenie osadu ładunkiem BZT_5 – $B_{os} = 0,161 \text{ kg BZT}_5/\text{kg sm.d}$

Obciążenie objętości komory reaktora - $B_{ob} = 0,64 \text{ kg /m}^3.\text{d}$

Temperatura obliczeniowa - 10°C

Jednostkowy przyrost osadu – $1,03 \text{ kg sm/kg BZT}_5 \text{ zred.}$

Wymagana objętość reaktorów wg obciążenia ładunku - $V = 88 \text{ m}^3$

Wymagana objętość 1 reaktora ($n=3$) - $V_{IR} = 88 : 3 = 29,3 \text{ m}^3$ (przyjęto $V_{IR} = 30 \text{ m}^3$)

Rzeczywiste obciążenie osadu czynnego:

$$A' = LBZT_5 : (nVr \times z) = 50,49 : (90 \times 4,0) = 0,14 \text{ kg BZT}_5/\text{kg sm.d}$$

Wysokość zwierciadła ścieków- $H_{zw} = 4,50 \text{ m}$

Wysokość zw. osadu po sedymentacji:

$$h_s = (H_{zw} \times z \times IO) : 1000 = (4,5 \times 4,0 \times 100) : 1000 = 1,80 \text{ m}$$

Do napowietrzania reaktorów SBR przyjęto dmuchawy (kpl. 3) typu DTA 100 Rietschle o parametrach: - $Q = 97 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż=5,0m, $P_s = 4,0 \text{ kW}$, $n = 1450 \text{ obr./min.}$, $L_a = 76 \text{ dBA}$, $M = 107 \text{ kg}$

Ilość osadu nadmiernego:

$$M_{on} = (505-40) \times 100 : 1000 \times 1,03 = 48 \text{ kg smo/d}$$

Ilość osadu stabilizowanego:

$$M_{os} = 0,65 \times 48 = 31 \text{ kg smo/d}$$

$$V_{os} = 3,1 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (o uwodnieniu 99,0\%)}$$

$$V_{os} = 1,6 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (o uwodnieniu 98,0\%)}$$

Obliczeniowa objętość osadu do stabilizacji:

$$V_{ob} = 3,1 - 2/3(3,1 - 1,6) = 2,1 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przyjęto 1 zbiornik na potrzeby tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego o pojemności użytkowej $V=30\text{m}^3$.

Zapotrzebowanie sprężonego powietrza do stabilizacji osadu $1,8\text{ m}^3/\text{h m}^3$ objęt. komory
Do napowietrzania zbiornika STO przyjęto dmuchawę typ DTA 60 Rietschle o parametrach: -
 $Q=58\text{ m}^3/\text{h}$, $\text{spręż}=5,0\text{m}$, $P_s=2,2\text{ kW}$, $n=1450\text{obr./min.}$, $La=72\text{dBA}$, $M=86\text{kg}$.

Wyposażenie technologiczne reaktorów SBR stanowią:

- ruszty napowietrzające z dyfuzorami dyskowymi ENVICON -12 szt./1 zbiornik.
Wydatek 1-go dyfuzora - ca $8\text{m}^3/\text{h}$
- rurociągi technologiczne: dopływ i odpływ ścieków, doprowadzenie sprężonego powietrza, odprowadzenie osadu nadmiernego, przelew, opróżnianie,
- zawory z napędem pneumatycznym na rurociągach - doprowadzających ścieki surowe i odprowadzających ścieki oczyszczone, spustu osadu nadmiernego,
- aparatura kontrolno - pomiarowa i sterownicza,
- pomost technologiczny.

Wyposażenie technologiczne reaktora STO stanowią:

- ruszt napowietrzający z dyfuzorami dyskowymi ENVICON -8szt./1 zbiornik.
Wydatek 1-go dyfuzora - ca $8\text{m}^3/\text{h}$
- rurociągi technologiczne: dopływ i spust osadu, doprowadzenie sprężonego powietrza, przelew, opróżnianie,
- zasuwy ręczne na rurociągach - dopływu i spustu osadu nadmiernego
- instalacja tłoczna osadu nadmiernego - pompa osadu nadmiernego z SBR do STO, przyjęto pompę poziomą do osadów firmy ABS typ AFP 0841.3 M15/4, $Q_p=5\text{ l/s}$, $H_p=5,0\text{m}$, $P_1=2,51\text{kW}$, $P_2=1,95\text{kW}$, $n=1450\text{ obr./min.}$

Konstrukcja reaktorów SBR i STO: zbiorniki z TWS, zakryte, odpowietrzenie wyprowadzone na wysokość dachu, na zewnątrz budynku.

Wymiary zbiorników: średnica wewnętrzna $D_w=3,0\text{m}$, wysokość użytkowa $H_u=4,50\text{m}$, wysokość całkowita $H_c=5,10\text{m}$, objętość nominalna $V=30\text{ m}^3$.

8.5. Instalacja odwadniania osadu

- ilość osadu stabilizowanego dla Etapu Ia:
 $M_{os} = 31\text{ kg smo/d}$
 $V_{os} = 1,6\text{ m}^3/\text{d}$ (o uwodnieniu 98,0%)

Ilość worków N w urządzeniu DRAIMAD:

$$N = (Q \times s) : (85 \times a) \quad \text{gdzie:}$$

Q - dzienna ilość osadu
 s - zawartość suchej masy
 a - dla osadów biologicznych = 17,5

$$N = (1000 \times 1,6 \times 2) : (85 \times 17,5) = 2,2$$

Do odwadniania osadu ustabilizowanego tlenowo dobrano dla okresu docelowego:

- półautomatyczne urządzenie workowe do odwadniania osadów włoskiej firmy TEKNOFANGHI typu DRAIMAD moduł 06 BCAVPK od góry zamknięty, sterowany automatycznie, z bezpośrednim sterowaniem pompą osadu oraz pompą dozującą i mieszadłem polielektrolitu, filtracja grawitacyjna wspomagana nadciśnieniem, napełnianie pompowe.

Kompletna instalacja obejmuje:

- urządzenie DRAIMAD moduł 06 BCAVPK, wymiary urządzenia: długość- 1900mm, szerokość – 1000mm, wysokość – 2154mm,
- zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu typ CMP05-L składający się ze zbiornika z polietylenu o pojemności 500l wyposażonego w:
 - mieszadło ze stali nierdzewnej, $N_s=0,18kW$,
 - pompa dozująca typ PD-L o wydajności do 60-200l/h, $N_s=0,30kW$
- sprężarkę tłokowa, pojemność zbiornika 50l, 7atm., $N_s=1,1kW$,
- pompa samozasysająca, suchopracująca typ SALLY 40 o parametrach: wydajności $Q_{max} = 24m^3/h$, $N_s=1,0kW$,
- wózek do przemieszczania worków.

Kompletną instalację jak wyżej dostarcza, montuje i uruchamia:

EKOFINN-POL Spółka z o. o. 80-297 Banino, ul. Leśna

Przewidywane zużycie polielektrolitu – do 5g/kg smo, tj. do 155 g/d.

Stężenie roztworu – 0,1% lub 1 g/l wody, potrzebna ilość roztworu – do 155 l/d.

Polielektrolit kupowany będzie w postaci granulatu pakowanego w worki z folii.

Opakowanie 20 kg wystarczy na ok. 4 miesiące, nie będzie potrzeby magazynowania flokulanta.

Osad odwadniany będzie do zawartości suchej masy 15%.

Dobowa ilość osadu odwodnionego – $0,21m^3/d$ (uwodnienie 85%).

Ilość worków (pojemność worka ca 85litrów) przy założeniu 2-tygodniowego składowania – 35 szt. o objętości ca $3,0 m^3$. Ilość worków składowanych na $1m^2$ powierzchni – 15 szt.

Przyjęto plac pod wiatą dla okresu docelowego o powierzchni ca $50m^2$, przeznaczony do okresowego składowania osadu przed wywozem na miejsce utylizacji.

Na placu składowym będą również gromadzone w przeznaczonych do tego celu pojemnikach wysypowych skratki oraz piasek, wywożone łącznie z osadami.

8.6. Zbiornik poboru próbek ścieków oczyszczonych

Oczyszczalnia ścieków zostanie wyposażona w przepływowy zbiornik do poboru próbek ścieków oczyszczonych, wykonany z polietylenu. Parametry zbiornika poboru próbek:

- wymiary zbiornika 300x300x 400mm
- pojemność użytkowa ca $3,0dm^3$
- średnica króćca dopływowego Dn100mm
- średnica króćca odpływowego Dn150mm
- średnica króćca poboru próbek Dn20mm z zaworem odcinającym.

Zbiornik montowany będzie na rurociągu ścieków oczyszczonych. Zbiornik stanowić będzie punkt poboru ścieków oczyszczonych do analiz.

8.7. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych, odprowadzanych do odbiornika będzie realizowany automatycznie – pomiar elektroniczny z wyświetlaniem wartości chwilowych, dobowych, tygodniowych itd., wg zadanego programu. Pomiar oparty jest na zasadzie automatycznego rejestrowania i zliczania objętości ścieków oczyszczonych w fazie spustu z reaktorów biologicznych SBR.

W oczyszczalniach typu SBR do dokładnego określenia poziomu cieczy – ścieków w reaktorze stosowane są hydrostatyczne sondy poziomu typu PC 28. Sondy montowane są w specjalnych króćcach wraz zaworami odcinającymi. Sygnał analogowy z sondy jest w przetworniku analogowo – cyfrowym przetworzony na wartość cyfrową. Wartość ta

przesyłana jest do sterownika PLC, gdzie podlega dalszej obróbce matematycznej. Wartość po przeliczeniu jest miarą poziomu ścieków w reaktorze i jest wyświetlana na panelu operatorskim. Wartość ta służy do parametryzacji procesu technologicznego jak również do zliczania ogólnej ilości ścieków oczyszczonych, które zostały odprowadzone z reaktorów. Proces zliczania ilości ścieków oczyszczonych przebiega dwuetapowo. W pierwszym etapie, kiedy startuje odpływ ścieków oczyszczonych, zapamiętywany jest poziom ścieków w reaktorze, jest to tak zwany poziom „startu odpływu”. W drugim etapie detektowany jest poziom w reaktorze równy poziomowi „stopu odpływu” tzn. poziom odpowiadający poziomowi zamontowania zaworów odpływu. Po zakończeniu odpływu ścieków oczyszczonych również zapamiętywany jest poziom w reaktorze i to jest poziom stopu odpływu. Następnie oblicza się różnicę pomiędzy poziomem startu a poziomem stopu. Otrzymana wartość dodawana jest do licznika ogólnego zliczającego sumę ścieków oczyszczonych. Suma ta jest wyświetlana na odpowiedniej stronie w panelu operatorskim, po odpowiednim przeskalowaniu uwzględniającym średnicą zbiornika reaktora. Wartość wyświetlana jest w jednostce „m³”.

8.8. System sterowania i AKP

Sterowanie, pomiary i automatyka będą przedmiotem dostaw firmy specjalistycznej. Procesy technologiczne, napędy maszyn i urządzeń będą sterowane za pośrednictwem szafy sterowniczej, wyposażonej w sterownik przemysłowy PLC. System sterujący automatycznie rejestruje dane eksploatacyjne oczyszczalni i urządzeń w dłuższych okresach czasu (w tym ilości ścieków surowych i oczyszczonych).

Oczyszczalnia ścieków wyposażona będzie w system automatycznego sterowania oparty na sterownikach PLC i oprogramowaniu dostarczonym fabrycznie.

System sterujący winien zapewniać:

- rejestr informacji o napływie ścieków i automatyczne dopasowanie przepustowości oczyszczalni,
- automatyczne sterowanie pracą oczyszczalni w sytuacji silnie zwiększonego napływu ścieków,
- kontrole stanu pracy urządzeń oczyszczalni ścieków,
- zakłócenia w pracy oczyszczalni z odczytem na tablicy informacyjnej (display) szafy sterowniczej.

Zastosowanie automatyki przemysłowej opartej na najnowszych osiągnięciach przemysłu elektronicznego w skuteczny sposób winno eliminować błędy obsługi oraz ograniczać pracę personelu do okresowej obsługi obiektu.

Kompresor sterowania pneumatycznego - przyjęto kompresor firmy BIBUS-MENOS typ 71R647-P10-C322X przeznaczony jest do sterowania pracą zaworów pneumatycznych.

Kompresor przeznaczony do sprężania powietrza, z wahliwym tłokiem, 2-cylindrowy, bezolejowy, ze zbiornikiem o pojemności 24 litrów, ciśnienie dopuszczalne 10 atmosfer.

Osprzęt kompresora:

- presostat Condor (czujnik ciśnienia) z nastawą 5,5-7,5 bar,
- zawór bezpieczeństwa,
- zawór odpowietrzający (szybkiego spustu lub kulowy),
- zespół przygotowania powietrza – manometr + filtr + reduktor.

Parametry kompresora:

- wydajność – 6,66m³/h
- ciśnienie – 7 bar
- moc silnika – 0,37kW
- wymiary kompresora – długość-251mm, szerokość-195mm, wysokość-191mm.

8.9. Wyloty do odbiornika

- Projekt zakłada wykonanie 2 wylotów do odbiornika, rzeki Rokitnicy
- kanału ścieków oczyszczonych w km 10 + 788,
 - kanału melioracyjnego (zbieracza) w km 10 + 792.

Wyloty do odbiornika wykonać jako obiekty typowe E-3, ze skrzydełkami, o konstrukcji żelbetowej. Pow. zabudowy jednego wylotu ze schodami terenowymi – ca 2,90 m². Obiekty posadowione na poziomie – ca 0,90m od terenu istniejącego. Umocnienie dna i brzegów rzeki w sąsiedztwie wylotów płytami ażurowymi, betonowymi na podsypce piaskowej. Zabezpieczenie skarp powyżej umocnienia przez odarniowanie.

8.10. Kanały i rurociągi technologiczne

8.10.1. Kanalizacja sanitarna

Kanał dopływowy do pompowni ścieków -odcinek pompowni ścieków –studzienka kanalizacyjna Ks2, L=9,0m. Kanał wykonać z rur kanalizacyjnych $\phi 200 \times 4,9$ PVC jednorodnych, kielichowych z rowkiem, klasy N, łączonych na uszczelki gumowe zamontowane fabrycznie.

Technologia wykonania robót ziemnych zakłada wykopy o ścianach pionowych umocnione wypraskami zakładanymi poziomo.

Odwodnienie wykopów igłofiltrami wplukiwanymi poza obrysem wykopu, igłofiltr o średnicy igły 50mm, długość igły 4,0m. Zakładany rozstaw igłofiltrów 1,0m należy skorygować wg doświadczeń praktycznych.

Rurociągi tymczasowe z odprowadzeniem wody z wykopów do istniejącego cieku wodnego. Posadowienie kanałów – kanały układać na podsypce piaskowej gr. 15cm.

Zasyпка wykopów – piaskiem ręczna do wys. 30cm ponad wierzch rury. Zasypkę kanałów wykonać warstwami o grubości 10cm z podbiciem piasku pod boki rur i zagęszczeniem. Po zabezpieczeniu rur i zasypaniu piaskiem na wymaganą wysokość dalszą zasypkę wykopów wykonać gruntem rodzimym warstwami z zagęszczeniem przy użyciu sprzętu mechanicznego.

UWAGA: Wytrzymałość i trwałość rur kanalizacyjnych z PVC jest ściśle uzależniona od jakości i zagęszczenia gruntu stanowiącego ich obsypkę.

Wykonany kanał przed zasypaniem podlegają inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego. Odbiór techniczny kanałów winien być dokonany przy udziale przyszłego użytkownika.

8.10.1. Rurociąg tłoczny

Rurociąg tłoczny – komora armatury pompowni ścieków-sito (budynek oczyszczalni ścieków), odcinek Rt1-Rt2, rurociąg do wykonania z rur i kształtek ciśnieniowych o połączeniach zgrzewanych $\phi 125$ PEPN10, L=34,0m.

Roboty ziemne, posadowienie rurociągu, zasyпка wykopów inwentaryzacja powykonawcza, odbiór robót zgodnie z pkt. 8.10.1.

8.10.3. Kanał ścieków oczyszczonych

Kanał ścieków oczyszczonych - odcinek budynek oczyszczalni ścieków – wylot ścieków oczyszczonych do odbiornika, kanał do wykonania z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych $\phi 200 \times 4,9$ PVC, L=88,0m.

Kanał wykonać z rur kanalizacyjnych PVC jednorodnych, kielichowych z rowkiem, klasy N, łączonych na uszczelki gumowe zamontowane fabrycznie.

Studzienki kanalizacyjne o średnicy D=1,0m wykonać zgodnie z normą PN-B-10729:1999, w konstrukcji mieszanej:

- część dolna murowana z cegły kanalizacyjnej „150” na zaprawie cementowej „80” do wys. 15-20cm ponad wierzch najwyższej wprowadzonej rury. Dno studzienek oraz kinety

- uformować z betonu B15 na warstwie chudego betonu B7,5 o gr. 7,0cm. Dopuszcza się część dolną studzienki do wykonania z elementów prefabrykowanych.
- część górną wykonać z kręgów betonowych o średnicy $D=1,0m$, połączenia kręgów na zakład i zaprawę cementową, zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie styków starannie zaspoinować. Przykrycie studzienki płytą żelbetową, pokrywową z włazem żeliwnym typu ciężkiego,
 - stopnie złazowe z prętów stalowych $\phi 20mm$ zabezpieczone antykorozyjnie farbą chlorokauczukową,
 - zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie studzienki zaizolować bitizolem R+2P,
 - zewnętrzna izolacja studzienki w gruncie nawodnionym przy zastosowaniu powłok wykonywanych z materiałów typu: Drizoro, Combiflex C2 + fizelina ochronna, zgodnie z instrukcjami producenta. W gruntach mokrych pod dno studni stosować podbudowę z kruszywa łamanego frakcji 5-20mm, grubość podbudowy ca 30cm.
- Roboty ziemne, odwodnienie wykopów, posadowienie kanału, zasyпка wykopów inwentaryzacja powykonawcza, odbiory robót zgodnie z pkt. 8.10.1.

8.10.4. Odbudowa urządzeń melioracyjnych

Projektowana oczyszczalnia ścieków zostanie zlokalizowana na terenach zmeliorowanych, użytkowanych rolniczo. Zgodnie z informacją WZMiUW, Inspektorat w Płońsku grunty drenowane występują na działkach o nr ewid. 42/4 i 42/5, jednocześnie Inspektorat nie posiada żadnych dokumentów określających zasięg istniejącego drenowania. Projekt przebudowy istniejących urządzeń melioracyjnych zakłada skrócenie ewentualnej sieci drenarskiej o średnicy $\phi 5cm$ (działka nr ewid. 42/4 i 42/5), tak aby nie powodowała kolizji z projektowanymi obiektami oczyszczalni ścieków. W tym celu projekt zakłada budowę nowego obejściowego kanału melioracyjnego - nowego zbieracza o średnicy $\phi 10cm$, do którego należy włączyć istniejące ciągi drenarskie $\phi 5cm$.

Trasę projektowanego nowego zbieracza poprowadzono po terenie istniejącym, wzdłuż projektowanego ogrodzenia oczyszczalni ścieków po stronie południowej, a następnie w odległości ca 5,0m od ogrodzenia oczyszczalni po stronie zachodniej, z odprowadzeniem zbieracza z wylotem do rzeki Rokitnicy w km 10 + 792. Całość robót wykonać zgodnie z projektem budowlanym „Odbudowa urządzeń melioracyjnych”.

9. Podstawowe wskaźniki techniczno-eksploatacyjne oczyszczalni ścieków

9.1. Zakładane efekty oczyszczania ścieków

Stopień redukcji zanieczyszczeń w obiektach oczyszczalni ścieków, przedstawia się następująco:

> Usuwanie związków organicznych

O redukcji zanieczyszczeń organicznych wyrażonej obniżeniem wskaźnika BZT_5 , będą decydować procesy:

- sito+piaskownik – redukcja BZT_5 - 10%
- w fazie niedotlenionej, gdzie zanieczyszczenia organiczne są źródłem energii dla masy bakteryjnej
- w fazie tlenowej /napowietrzanie/ gdzie zachodzą zasadnicze procesy redukcji zanieczyszczeń organicznych.

Redukcja zanieczyszczeń organicznych rozkładalnych biologicznie, przedstawia się następująco:

- ładunek i stężenia w ściekach dopływających do reaktorów SBR:
 $I_{ad} \cdot BZT_5 = 56,1 \times (1-0,10) = 50,49 \text{ kg O}_2/d$

$$S_{gr} = 561 \times (1 - 0,10) = 505 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

- zakładany stopień redukcji w reaktorze - 93÷95%.

Stężenie BZT₅ w odpływie z oczyszczalni:

$$S_{BZT5} = 505 \times (1 - 0,93 \div 0,95) = 35 \div 25 \text{ g O}_2/\text{m}^3.$$

> *Usuwanie zawiesiny ogólnej*

O zawartości zawiesiny ogólnej w odpływie z oczyszczalni decydować będzie skuteczność procesu klarowania w fazie sedymentacji. Z praktyki eksploatacji reaktorów SBR wynika, że 1-godzinna sedymentacja w warunkach całkowitego bezruchu zapewnia stężenie zawiesiny ogólnej w ściekach oczyszczonych na poziomie 50 mg/l.

Zakładane efekty oczyszczania ścieków:

- BZT₅ = 40 mgO₂/d
- ChZT_{cr} = 150 mgO₂/l
- zawiesiny og. = 50 mg/l

Ładunek zanieczyszczeń zredukowany w roku:

- ład. BZT₅ - 19 017 kgO₂/rok
- ład. ChZT_{cr} - 26 974 kgO₂/rok
- ład. Zawiesiny og. - 17 593 kg/rok

9.2. Ilość oczyszczanych ścieków

Wydajność oczyszczalni Etap Ia:

Qdśr = 100m³/d, w tym Qdow = 10,0m³/d

Ilość ścieków oczyszczonych w roku:

Qr = 100x365 = 36 500 m³/rok.

9.3. Zapotrzebowanie i zużycie energii elektrycznej

W załączonej tabeli zestawiono odbiorniki prądu: technologiczne i pozostałe, moc instalowaną odbiorników pracujących, czas pracy w dobie, dobowe zużycie energii elektrycznej:

- moc odbiorników instalowanych - 86,5 kW
- moc odbiorników pracujących - 57 kW
- dobowe zapotrzebowanie energii elektrycznej:
 - do celów technologicznych - 125 kWh/d
 - do celów technologicznych i pozostałych - 154 kWh/d (poza okresem grzewczym)
 - 194 kWh/d (w okresie grzewczym).

Wskaźniki zużycia energii elektrycznej:

- do celów technologicznych:
 - zużycie energii na oczyszczenie 1m³ ścieków - 1,25 kWh/m³
 - j. w. na zredukowanie 1kg BZT₅ - 2,40 kWh/kgBZT_{5red}
- do celów technologicznych i pozostałych:
 - zużycie energii na oczyszczenie 1m³ ścieków:
 - 1,54 kWh/m³ (poza okresem grzewczym),
 - 1,94 kWh/m³ (w okresie grzewczym)
 - j.w. na zredukowanie 1 kg BZT₅:
 - 2,96 kWh/kgBZT_{5red} (poza okresem grzewczym),
 - 3,72 kWh/kgBZT_{5red} (w okresie grzewczym).

Zestawienie odbiorników prądu mocy instalowanej i czynnej – $Q_{dśr}=100m^3/d$ (Etap Ia)

L.p.	Nazwa odbiornika	Ilość odbiorników		Moc		Czas pracy w dobie	Dobowe zużycie energii kWh/d
		inst.	prac.	kW			
				inst.	czynn.		
1	Pompownia ścieków	2	1	10,20	5,10	2,5	12,75
1	Sito-piaskownik	1	1	3,15	3,15	2,5	7,88
2	Stacja zlewca ścieków dwożonych	1	1	8,50	7,00	0,5	3,50
3	Pompy w zbiorniku retencyjnym	2	1	7,40	3,70	3	11,10
4	Dmuchała bocznokanałowa	1	1	0,75	0,75	1	0,75
5	Dmuchały SBR	3	3	12,0	9,6	10	96,0
6	Dmuchały STO	1	1	2,20	2,20	10	22,0
7	Kompresor sterowania	1	1	0,37	0,37	1,5	0,56
8	Pompa osadu nadmiernego	1	1	2,51	2,51	0,5	1,26
9	Urządzenie Draimad sprężarka, pompa osadu	1	1	2,10	2,10	0,5	1,05
10	Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu	1	1	0,48	0,48	0,5	0,24
RAZEM - technologiczne				49,66	39,36		157
							125
13	Wentylacja pomieszczeń	kpl.	1	2,0	2,0	2	4,0
14	Oświetlenie zewnętrzne	pkt.	7	0,7	0,7	12	8,4
15	Oświetlenie pomieszczeń	kpl.	1	4,4	3,5	4	14,0
16	Przygotowanie c.w.	kpl.	1	5,0	1,5	2	3,0
17	Ogrzewanie pomieszczeń	kpl.	1	24,75	10,0	4	(40,0)
RAZEM – cele pozostałe				36,85	17,70		69(29)
OGÓLEM				86,5	57		194(154)

Ze względu na niepełne wykorzystanie mocy silników zużycie energii elektrycznej do celów technologicznych wyniesie:

$$0,80 \times 157 = 125 \text{ kWh/d.}$$

9.4. Zapotrzebowanie i zużycie wody

Zapotrzebowanie i zużycie wody w trakcie eksploatacji oczyszczalni:

- cele socjalno-bytowe (1 prac. x 0,120 m³/d) - 0,12m³/d
- do sita - 0,50 m³/d
- do stacji zlewce - 0,14 m³/d
- przygotowanie polielektrolitu - 0,16 m³/d
- na cele porządkowe - 0,50 m³/d

Razem

$$\sim 1,5 \text{ m}^3/\text{d} = \sim 2 \text{ l/s.}$$

Zapotrzebowanie wody na cele p.poż. wynosi 10,0 l/s.

9.5. Szacunkowe koszty eksploatacji oczyszczalni

W załączonej tabeli zestawiono tzw. bezpośrednie koszty eksploatacji, tj. bez kosztów amortyzacji i spłat kredytów.

Szacunkowy roczny koszt eksploatacji –88 490 zł/rok

Wskaźniki kosztów eksploatacji:

- koszt bezpośredni oczyszczenia 1m³ ścieków –2,42 zł/m³

- koszt usunięcia 1 kg BZT₅ –4,65 zł/kgBZT_{5,red}

Szacunkowe roczne koszty eksploatacji oczyszczalni ścieków – Qdśr=100m³/d

L.p.	Składnik kosztów	Jednostka ilość	Stawka zł	Koszt zł/rok
1	Plac z narzutami	1 etat	1600zł/ m-c	19 200
2	Energia elektryczna	63 510 kWh/rok	0,4948zł/kWh	31 425
3	Materiały			
	3.1. Polielektrolit	57 kg/rok	26 zł/kg	1 482
	3.2. Wapno chlorowane	330 kg/rok	2,50 zł/kg	825
	3.3. Worki na osad	900szt/rok	11zł/szt	9 900
	3.4. Woda	550 m ³ /rok	1,7zł/m ³	935
4	Remonty	1% wartości maszyn	426000	4 260
5	Transport /wywóz osadów/	90 m ³ /rok	40zł/m ³	3 600
6	Oплата za korzystanie ze środowiska	szacunkowa		1 500
7	Koszty ogólne	80% kosztów plac		15 360
Razem				88 490

Powyższe koszty nie obejmują odpisów amortyzacyjnych.

11. Obiekty pomocnicze i towarzyszące

Dla potrzeb właściwego funkcjonowania obiektów technologicznych, konieczna jest realizacja następujących obiektów towarzyszących i pomocniczych:

- 10.1. Droga dojazdowa – dojazd do terenu oczyszczalni od strony drogi gminnej.
- 10.2. Drogi i place na terenie oczyszczalni - przewidziano podjazd pod budynek oczyszczalni z placem manewrowym dla samochodów. Przy podjeździe zostały usytuowane obiekty stałe, wymagające dojazdu okresowego: pompownia ścieków, plac składowy osadu, budynek agregatu prądotwórczego.
- 10.3. Wodociąg – doprowadzenie wody z istniejącej sieci wodociągowej miejscowości, projektowany wodociąg na terenie oczyszczalni $\phi 110$ PE – doprowadzenie wody do budynku oczyszczalni ścieków.
- 10.4. Zasilanie w energię elektryczną –zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez Zakład Energetyczny Płock.
- 10.5. Odprowadzenie ścieków „własnych” – instalacją kanalizacji sanitarnej, wewnętrznej do zbiornika retencyjnego ścieków.
- 10.6. Pomieszczenia socjalne i pomocnicze w budynku oczyszczalni ścieków:
 - pokój socjalny – pow. 7,77 m²

- szatnia – pow. 5,41 m²
- wc, natrysk – pow. 7,56 m²
- sterownia – pow. 3,55 m²
- klatka schodowa – pow. 6,90 m²

10.7. Ogrodzenie terenu oczyszczalni ścieków oraz ukształtowanie terenu wg projektów branżowych.

10.8. Obiekty pomocnicze i towarzyszące do wykonania wg projektów branżowych.

Obiekty pomocnicze i towarzyszące pokazano na odbitkach z „Projektu zagospodarowania terenu...”, rys. nr 2 w części graficznej PB.

12. Wytyczne dla branż

Z uwagi na ściśle powiązanie technologii oczyszczalni z konstrukcją budynku uzgodnienia międzybranżowe dotyczące:

- a) wymagań budowlanych,
 - b) wymagań w zakresie konstrukcji, instalacji wod.-kan., c.o. i wentylacji, instalacji elektrycznych,
- dokonywane były na roboczo.

12.1. Wytyczne dla branży instalacyjnej

Woda zimna doprowadzona z wodociągu do budynku oczyszczalni, dla potrzeb socjalnych i technologicznych do n/w punktów poboru:

Część socjalna:

- bateria natryskowa, umywalkowa, zlewozmywakowa, w.c.,

Pomieszczenie sita:

- zawór czerpalny Dn15 ze złączką do węża
- doprowadzenie wody do sita Dn32PE
- bateria umywalkowa

Pomieszczenie odwadniania osadu:

- zawór czerpalny Dn15 ze złączką do węża

Instalacja kanalizacyjna będzie odprowadzać ścieki z przyborów w węźle sanitarnym oraz z krutek ściekowych K100 w posadzkach pomieszczeń sita, reaktorów i odwadniania osadu oraz wpustów ściekowych z wiaty na osad oraz przy szybkozłączu stacji zlewczej z odprowadzeniem ścieków do zbiornika retencyjnego.

Zawory ze złączką do węża przeznaczone dla utrzymania czystości i porządku w pomieszczeniach oczyszczalni ścieków, jak również na terenie oczyszczalni.

Woda ciepła przygotowana w podgrzewaczu elektrycznym doprowadzona do baterii: natryskowej i umywalkowej, zlewozmywakowej.

Wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna w poszczególnych pomieszczeniach.

Wentylacja pomieszczenia sita:

- grawitacyjna nawiewno-wywiewna w pomieszczeniu sita o krotności 2 wymian /godz.
- wentylacja mechaniczna, awaryjna o krotności 10 wymian /godz., z 10-15% nadwyżką nawiewu. Organizacja nawiewu-30% dołem, a 70% górą. Organizacja wywiewu-70% dołem, a 30% górą. Włącznik wentylacji mechanicznej umieszczony przy wejściu do pomieszczenia.

Wentylacja pomieszczenia reaktorów mechaniczno-grawitacyjna:

- w okresie zimy o krotności 1 wymiany /godz.
- w okresie letnim układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej o krotności 2 wymian/godz.

Wentylacja pomieszczenia odwadniania osadu:

- układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej o krotności 4 wymian/godz.

Wentylacja wymuszona (odpowietrzenie reaktorów, zbiornika retencyjnego ścieków) wyprowadzona ponad dach budynku.

Ogrzewanie pomieszczeń – ogrzewacze elektryczne.

Wymagana min. temperatura powietrza w pomieszczeniach technologicznych- +8°C.

12.2. Wytyczne budowlane

Budynek oczyszczalni ścieków będzie składał się z następujących pomieszczeń:

- pomieszczenia socjalne
- pomieszczenie sita
- pomieszczenie reaktorów
- pomieszczenie odwadniania osadu
- wiata na osad
- pomieszczenie agregatu.

Pomieszczenie sita i odwadniania osadu wymaga pokrycia ścian lamperią zmywalną lub płytkami ceramicznymi do wysokości 2,0m powyżej posadzki, wyłożenia posadzki płytkami podłogowymi w wykonaniu antypoślizgowym.

13. Warunki spełniające wymagania BHP

Celem zapewnienia zatrudnionym w oczyszczalni pracownikom bezpiecznych warunków przewidziano wyposażenie pomostów roboczych i schodów w bariery ochronne wys. 1,10, z krawężnikami wys. 15cm.

Do obiektów potencjalnie zagrożonych zatruciem w oczyszczalni ścieków kwalifikują się:

- pompownia ścieków
- zbiorniki retencyjne ścieków, z zainstalowanymi pompami zatapialnymi do ścieków,
- zamknięte zbiorniki reaktorów po kilkugodzinnym zaleganiu ścieków lub osadów bez napowietrzania.

Pompy ściekowe będą pracować automatycznie. Obsługa obiektów sprowadzi się do:

1. okresowej kontroli stanu urządzeń,
2. usuwania na bieżąco występujących usterek i zakłóceń w funkcjonowaniu pompowni (bieżąca konserwacja),
3. okresowego przekazywania pomp do przeglądów zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową tych urządzeń.

Schodzenie pracowników obsługi do wnętrza zamkniętych zbiorników może być czynnością okresową, po uprzednim stwierdzeniu takiej konieczności przez osobę sprawującą nadzór nad obsługą obiektów oczyszczalni ścieków (**na polecenie**).

W normalnym stanie pompy wyciąga się stojąc na płycie stropowej zbiornika. Okresowa konserwacja zaworów będzie ułatwiona, z racji umieszczenia ich poza zbiornikami, w odrębnych komorach.

Wymagania spełniające warunki BHP przy schodzeniu pracownika do zbiorników zagrożonych zatruciem:

1. Przed wejściem do zbiornika należy obiekt przewietrzyć przez otwarcie pokryw włazowych na stropie pompowni oraz najbliższej studzienki na kanale dopływowym, na okres 24 godzin. Otwarte włazy należy zabezpieczyć przez nakrycie kratą i oznakowanie ostrzegawcze.
2. Po zakończeniu wietrzenia należy sprawdzić za pomocą wykrywacza gazu i lampy bezpieczeństwa obecność substancji szkodliwych lub niebezpiecznych.

3. W sytuacjach, gdy wietrzenie naturalne okaże się nieskuteczne należy przewietrzyć obiekt stosując wentylatory przenośne.
4. Przed wejściem do zbiornika należy ustalić system porozumiewania się pomiędzy pracownikami wewnątrz i pracownikami ubezpieczającymi.
5. Podczas schodzenia należy sprawdzić stan techniczny drabiny zejściowej.
6. Pracownik schodzący do zbiornika powinien być wyposażony w wykrywacz gazów i lampę bezpieczeństwa (zapaloną), ponadto posiadać szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną długości 15m.
7. Przed rozpoczęciem robót należy zabezpieczyć pracownika przed nagłym podniesieniem się poziomu ścieków lub przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia, przez opróżnienie zbiornika ze ścieków i odcięcie dopływu ścieków.
8. Pracownik pracujący w zbiorniku musi być ubezpieczony przez dwóch pracowników znajdujących się na powierzchni terenu.
9. Pracownik powinien być wyposażony w sprzęt ochrony dróg oddechowych, jeżeli tak stanowi polecenie wykonania pracy.
10. Przy stanowisku pracy obok wjazdu powinna znajdować się podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne, linka asekuracyjna dł. 15 zakończona zatrzaśnikami, aparat powietrzny oraz aparat tlenowy.
11. Nad wjazdem do zbiornika powinno znajdować się urządzenie mechaniczne na czas robót do ewakuacji pracowników w razie zagrożenia życia lub zdrowia.

Podstawa:

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie BHP w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96 poz. 438).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej (Dz.U. Nr 96 poz. 437).

14. Wytyczne ostatecznego unieszkodliwianie osadów ściekowych

W projektowanej oczyszczalni (przy wydajności 100m³/d) będą powstawać w ciągu roku następujące ilości osadów ściekowych, uboczny produkt procesów oczyszczania ścieków:

- skratki ściekowe - kod 19 08 01
V= 11 m³/rok (8 ton/rok)
- piasek z piaskownika – kod 19 08 02
V= 1,3 m³/rok (2,5 tony/rok)
- osad ściekowy, stabilizowany tlenowo, odwodniony i wysuszony (15% sm)- kod 19 08 09
V = 77 m³/rok (82 tony/rok)

Niezaliczone do grupy odpadów niebezpiecznych osady ściekowe powinny być unieszkodliwione w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz nie powodujący wtórnego zagrożenia dla środowiska.

Pożądany sposób unieszkodliwiania odpadów – skratki i piasek gromadzone w pojemnikach na skratki i piasek oraz wysuszony osad ściekowy powinny być wywożone na urządzone wysypisko odpadów komunalnych.

Do kanalizacji współpracującej z oczyszczalnią nie przewiduje się odprowadzania ścieków o charakterze przemysłowym. W związku z tym zasadnym będzie badanie osadów pod kątem wymagań dla wykorzystania rolniczego lub przyrodniczego.

Warunki korzystania reguluje rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. Nr 134, poz. 1140). Należy zaznaczyć, że zakres i częstotliwość badań oraz wysokie bariery sanitarne preferują osady z większych

oczyszczalni ścieków, ze względu na koszt instalacji potrzebnych do higienizacji osadu..

Zgodnie z przepisami Ustawy z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. Nr 62 poz. 628) posiadacz odpadów jest zobowiązany m.in.:

- do przedłożenia informacji o wytwarzanych odpadach innych niż niebezpieczne, w ilości powyżej 5 ton/rok oraz sposobach zagospodarowania na dwa miesiące przed uruchomieniem oczyszczalni,
- zawierania umowy na odbiór odpadów z przedsiębiorcami, którzy uzyskali zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny (Dz.U. Nr 191, poz. 1595) zalicza odpady ściekowe jak wyżej do grupy odpadów, które mogą być składowane na wysypisku w sposób nieselektywny.

W oczyszczalni ścieków nie będą używane świetlówki zawierające rtęć, jak również nie będą powstawać inne odpady niebezpieczne!

15. Obsługa oczyszczalni ścieków

Uwzględniając projektowane procesy oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, wyposażenie w urządzenia mechaniczne, sposób sterowania pracą oczyszczalni, dostępny serwis oraz wymogi bezpieczeństwa obsługi, dla potrzeb prowadzenia właściwego nadzoru funkcjonowania oczyszczalni i wykonywania niezbędnych czynności obsługowych, potrzebne zatrudnienie wynosi – 1 pracownik na I-iej zmianie w wymiarze 1 etatu.

Zasadnicze czynności obsługowe powinny obejmować:

- kontrolę przebiegu procesów oczyszczania ścieków wg zaleceń w instrukcji obsługi,
- nadzór nad pracą maszyn i urządzeń w zakresie określonym instrukcją,
- wykonywanie niezbędnych prac fizycznych (obsługa urządzeń do odwadniania osadu, przygotowanie i uzupełnianie roztworów chemikalii)
- nadzór nad ewakuacją osadów z terenów oczyszczalni, utrzymanie czystości i porządku,
- prowadzenie książki eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Czynności obsługowe wymagające wykonania w zespołach 3-osobowych, obsługę instalacji i urządzeń elektrycznych, serwis maszyn i urządzeń winny być zlecane do wyspecjalizowanego serwisu.

Ze względu na wielkość obiektu nie przewiduje się urządzania laboratorium na terenie oczyszczalni. Oczyszczalnię można wyposażyć w prosty zestaw laboratoryjny przeznaczony do wykonywania najprostszych badań osadu.

16. Strefa ochrony sanitarnej

16.1. Podstawy opracowania:

- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu (Dz. U. Nr 55, poz. 355 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2002 r. w sprawie wartości progowych poziomów hałasu (Dz. U. Nr 8, poz. 81),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- „Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko

16.2. Opis terenu wpływu oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków zostanie zlokalizowana na terenach niezabudowanych, użytkowanych rolniczo. Tereny przyległe do oczyszczalni ścieków stanowią:

- od strony północnej i zachodniej - grunty użytkowane rolniczo
- od strony wschodniej - droga gminna
- od strony południowej – nieużytkowany budynek gminny.

Najbliższy budynek mieszkalny znajduje się:

- w kierunku północnym w odległości ca 55m od budynku oczyszczalni ścieków,
- w kierunku południowym w odległości ca 40m od budynku oczyszczalni ścieków.

16.3. Źródła uciążliwości oczyszczalni ścieków

Obiekty technologiczne oczyszczalni stanowią zakryte zbiorniki z tworzyw sztucznych montowane w budynku oczyszczalni, połączone szczelnym systemem rur i zaworów, odpowietrzenia wyprowadzono ponad dach budynku.

W projektowanym budynku oczyszczalni ścieków zostaną zainstalowane: dmuchawy sprężonego powietrza, zestaw urządzeń do odwadniania osadu, zespolone sito i piaskownik, stacja zlewca ścieków dowożonych.

Pompownia ścieków oraz zbiornik retencyjny ścieków wykonane w formie podziemnych zbiorników z tworzyw sztucznych, wyposażone będą w pompy zatapialne do ścieków.

Głównymi źródłami uciążliwości oczyszczalni mogą być osady ściekowe, tj. skratki, piasek i osad ustabilizowany. Potencjalnym źródłem emisji uciążliwych zapachów i gazów będą n/w obiekty:

- pompownia ścieków
- stacja zlewca ścieków dowożonych,
- zbiorniki ścieków i osadów,
- sito z piaskownikiem, urządzenie do odwadniania osadu,
- wywiewki wentylacyjne, odpowietrzenia zbiorników,
- pojemniki do gromadzenia skratek, piasku i osadów.

Ponadto dmuchawy w zakresie emisji hałasu.

Nasilenie emisji uciążliwych zapachów i gazów występuje w przypadku zaniedbań w eksploatacji. Natomiast poprawna eksploatacja obiektów, przestrzeganie zaleceń eksploatacyjnych, dbałość o czystość i porządek w obiektach i na terenie, uciążliwość oczyszczalni ścieków znacznie ogranicza.

W projektowanej oczyszczalni ścieków zastosowano szereg rozwiązań ograniczających jej uciążliwość dla terenów przyległych:

➤ w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych i mikrobiologicznych do atmosfery

- zastosowano procesy tlenowe dla oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów,
 - zbiorniki napowietrzania ścieków i osadów będą zakryte, a ich odpowietrzenia wyprowadzone wysoko ponad teren,
 - sito z piaskownikiem będzie zamontowana w pomieszczeniu zamkniętym,
 - stacja zlewca ścieków dowożonych zaprojektowana jako hermetyczna w wykonaniu fabrycznym będzie zamontowana w pomieszczeniu zamkniętym.
- Pojazdy asenizacyjne będą się podłączać przez szybkozłącze.
- zaprojektowano mechaniczne odwadnianie osadów ściekowych na urządzeniu Draidrad ustawionym w pomieszczeniu zamkniętym.

- Brak poletek otwartych do odwadniania piasku i osadów.
- w zakresie emisji hałasu
 - dmuchawy i sprężarki będą umieszczone w budynku, pompy będą zanurzone w ściekach, w zbiornikach podziemnych,
 - w zakresie ochrony środowiska gruntowego
 - teren oczyszczalni, w tym nawierzchnie dróg, będzie umownie czysty. Wykluczone jest wylewanie się ścieków na teren oczyszczalni. Przy szybkozłączu stacji zlewczej ścieków dowożonych został zaprojektowany wpust z kratą żeliwną, z włączeniem odpływu do zbiornika retencyjnego. Odpady będą gromadzone w szczelnych pojemnikach. Wody opadowe z terenu obiektu nie będą wnosić do gruntu zanieczyszczeń.
 - do oczyszczalni ścieków jest doprowadzony wodociąg, a punkt czerpalny ze złączką do węża umożliwiają utrzymanie czystości i porządku,
 - na terenie oczyszczalni będą urządzone trawniki,
 - osady ściekowe będą unieszkodliwiane w sposób nie zagrażający środowisku.
 - w zakresie ochrony wód powierzchniowych i podziemnych
 - niezależne ciągi urządzeń (każdy reaktor stanowi niezależny od pozostałych moduł oczyszczania), maszyny i urządzenia renomowanych firm zapewnią wysoką niezawodność działania,
 - zbiorniki na ścieki i osady, rurociągi technologiczne zostały zaprojektowane z tworzyw sztucznych w wykonaniu fabrycznym. Zbiorniki i rurociągi podlegają próbom szczelności przed napełnieniem ściekami.
 - w zakresie oddziaływania na ludzi, zwierzęta, zieleni
 - przewidziano zieleni izolacyjną,
 - teren wpływu oczyszczalni będzie ogrodzony.

17. Wytyczne ochrony p.poż.

PROJEKT BUDOWLANY OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w m. Stare Gralewo, gm. Raciąż
 DANE DOT. WARUNKÓW OCHRONY P. POŻ. OBIEKTU **Budynek oczyszczalni ścieków**
 OKREŚLONE PRZEZ PROJEKTANTA **mgr inż. Aneta Sznajder**
 STANOWIĄCE PODSTAWĘ UZGODNIENIA w/g DZ. U nr 121 z 2003 r., poz.1137.

L.p.	Wyszczególnienie	Opis
1	Powierzchnia, wysokość, liczba kondygnacji, kubatura	pow. użytkowa - 310,53 m ² kubatura - 1673,50 m ³ wysokość - 8,30 m liczba kondygnacji - 1
2	Odległość od obiektów sąsiednich	nie występują
3	Parametry pożarowe występujących substancji palnych	nie występują
4	Przewidywana wielkość obciążenia ogniowego	do 500MJ/m ²
5	Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w pomieszczeniach na każdej kondygnacji	obiekt przemysłowy obsługa 1 osoba, okresowo 3 osoby
6	Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczenia oraz przestrzeni zewnętrznych	nie występuje
7	Podział obiektu na strefy pożarowe	cały obiekt mieści się w 1-ej strefie pożarowej

8	Klasa odporności pożarowej budynku Odporność ogniowa i stopień rozprzestrzn. ognia: - główna konstrukcja nośna - konstrukcja dachu - strop - ściany zewnętrzne - ściany wewnętrzne - przykrycie dachu	E <i>dla klasy E odporności budynku nie określa się klasy odporności ogniowej elementów budynku</i>
9	Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe	<i>zachowane</i>
10	Sposób zabezp. p. poż. instalacji użytkowych (wentylacji, ogrzewania, gazu, elektroenergetycznych, odgromowych)	<i>zachowane nie wymagane</i>
11	Dobór urządzeń p. poż. w obiekcie (stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej., urządzeń oddymiających, dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych)	<i>nie wymagane</i>
12	Wyposażenie w podręczny sprzęt gaśniczy	<i>gaśnice proszkowa</i>
13	Zapotrzebowanie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru	<i>10,0 l/s</i>
14	Drogi pożarowe	<i>zapewnione</i>

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. (Dz.U. Nr 121, poz. 1137) w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej, Projekt budowlany nie wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą d/s zabezpieczeń przeciwpożarowych.

PODPIS PROJEKTANTA: 