

CZĘŚĆ I - TECHNOLOGIA**I. OPIS TECHNICZNY**

1	PODSTAWOWE DANE TECHNOLOGICZNE	4
1.1	IŁOŚĆ ŚCIEKÓW, PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE	4
1.2	JAKOŚĆ ŚCIEKÓW I ZESTAWIENIE ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ.....	6
	<i>Równoważna liczba Mieszkańców:</i>	8
1.3	WYTYCZNE TECHNOLOGICZNE I WYBÓR PROCESU OCZYSZCZANIA	8
2	EFEKTY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	9
2.1	WYMAGANE STĘŻENIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	9
2.2	ŁADUNEK USUWANY	11
3	CHARAKTERYSTYKA TECHNOLOGICZNA PROCESU	11
3.1	GOSPODARKA OSADOWA.....	12
3.1.1	OBOWIĄZKI WYTWÓRCY OSADÓW ŚCIEKOWYCH.....	13
4	OPIS OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI	14
4.1	ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW Z SITEM SPIRALNYM BEZWAŁOWYM PIONOWYM ORAZ POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH	14
4.2	ZINTEGROWANE URZĄDZENIE DO MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	15
4.3	OSADNIK WSTĘPNY	16
4.4	KOMORA ANOKSYCZNA.....	16
4.5	KOMORY OSADU CZYNNEGO	17
4.6	OSADNIK WTÓRNY.....	18
4.7	KOMORA STABILIZACJI OSADU	18
4.8	KOMORA POMIAROWA PRZEPŁYWU ŚCIEKÓW.....	18
4.9	FILTR KANAŁOWY	19
4.10	CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU NAPIETRZANIA.....	20
5	OBIEKTY INŻYNIERYJNE I POMOCNICZE	20
5.1	STUDNIA ROZPRĘŻNA	20
5.2	STACJA ZLEWCZA	21
5.3	OSADNIK WÓD DESZCZOWYCH Z SEPARATOREM LAMELOWYM	21
5.4	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY TECHNICZNY Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ	21
5.5	WIATA OSADU	23
6	OBIEKTY LINIOWE	23
6.1	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE.....	23
6.2	IZOLACJA PRZEWODÓW RECYRKULACJI.....	24
6.3	KANALIZACJA DESZCZOWA	24
6.4	RUROCIĄG ŚCIEKÓW SUROWYCH.....	24
6.5	STUDZIENKI TECHNOLOGICZNE	24
6.6	DOPROWADZENIE WODY DO CELÓW BYT.-GOSP.	25
6.7	ODWODNIENIE TERENU NA CZAS BUDOWY	25
6.8	UZBROJENIE TERENU	25
6.9	ZIELEŃ OCHRONNA.....	26
6.10	ŁĄCZNOŚĆ	26
7	ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA	26
8	WYTYCZNE REALIZACJI I MONTAŻU	26
8.1	WYTYCZNE REALIZACYJNE	26
8.2	WYTYCZNE MONTAŻU	27
8.3	WYMIANA PRASY NA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI PRZY UL. WIEJSKIEJ W ŚWIERADOWIE-ZDROJU.....	27
8.4	BRANŻA BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNA, INSTALACYJNA, DROGOWA	28
8.5	BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	28
8.6	WYTYCZNE STEROWANIA I SYGNALIZACJI.....	29
8.7	WYTYCZNE BHP I P.-POŻ.	29

Określenie strefy pożarowej oraz wyposażenie obiektu w podręczny sprzęt gaśniczy	29
Strefa ochrony przeciwwybuchowej	30
9 OBSŁUGA URZĄDZEŃ OCZYSZCZALNI.....	30
CZYNNOŚCI CODZIENNE	30
CZYNNOŚCI WYKONYWANE RAZ LUB DWA RAZY W TYGODNIU	31
CZYNNOŚCI WYKONYWANE RAZ W MIESIĄCU	31
CZYNNOŚCI WYKONYWANE KILKA RAZY W ROKU	31
10 WYKAZ URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI.....	31
11 PIERWSZE WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI	43

RYSUNKI

- Rys. 1 CZ-1A/T Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni w skali 1: 100
- Rys. 2 CZ -2/T Schemat technologiczny oczyszczania ścieków
- Rys. 3 CZ -3A/T Profil technologiczny przepływu ścieków w skali 1:100/500
- Rys. 4 CZ -3B/T Profil technologiczny przepływu ścieków w skali 1:100/100
- Rys. 5 CZ -3C/T Profil technologiczny przepływu ścieków w skali 1:100/100
- Rys. 6 CZ -4A/T Profile przez rurociągi technologiczne w skali 1:100/100
- Rys. 7 CZ -4B/T Profile przez rurociągi technologiczne w skali 1:100/100
- Rys. 8 CZ -4C/T Profile przez rurociągi technologiczne w skali 1:100/100
- Rys. 9 CZ -4D/T Profile przez rurociągi technologiczne w skali 1:100/100
- Rys. 10 CZ -4E/T Profile przez rurociągi technologiczne w skali 1:100/100
- Rys. 11 CZ -4F/T Profile przez rurociągi obejściowe w skali 1:100/100
- Rys. 12 CZ -5/T Profile kanalizacji sanitarnej, odcieków oraz ścieków dowożonych
w skali 1:100/100
- Rys. 13 CZ -6/T Profil podłużny przyłącza wodociągowego w skali 1:100/500
- Rys. 14 CZ -7/T Profil kanalizacji deszczowej w skali 1:100/100
- Rys. 15 CZ-8/T Zbiornik retencyjny z sitem spiralnym bezwałowym pionowym
i pompownią ścieków surowych w skali 1:50
- Rys. 16 CZ-9/T Zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków
w skali 1:50
- Rys. 17 CZ -10/T Budynek wielofunkcyjny techniczny z częścią socjalną w skali 1:50
- Rys. 18 CZ -11/T Wiata osadu w skali 1:50
- Rys. 19 CZ -12/T Osadnik wód deszczowych i separator lamelowy w skali 1:25
- Rys. 20 CZ -13/T Wylot ścieków oczyszczonych w skali 1:50
- Rys. 21 CZ -14/T Ruszty napowietrzające w skali 1:50
- Rys. 22 CZ -15/T Urządzenie pomiarowe przepływu ścieków 1:20

- Rys. 23 CZ -16/T Rozprowadzenie wody technologicznej
- Rys. 24 CZ -17/T Rura centralna osadnika wtórnego w skali 1:50
- Rys. 25 CZ -18/T Przelew pilasty osadnika wtórnego w skali 1:10
- Rys. 26 CZ-19/T Osadnik wstępny w skali 1:50
- Rys. 27 CZ-20/T Komora anoksyczna w skali 1:50
- Rys. 28 CZ-21/T Komora napowietrzania I w skali 1:50
- Rys. 29 CZ-22/T Komora napowietrzania II w skali 1:50
- Rys. 30 CZ-23/T Komora stabilizacji osadu w skali 1:50
- Rys. 31 CZ-24/T Osadnik wtórny w skali 1:50
- Rys. 32 CZ-25/T Przejście przez ścianę budynku w skali 1:20
- Rys. 33 CZ-26/T Przejścia międzybiornikowe w skali 1:10

1 Podstawowe dane technologiczne

Zakres opracowania obejmuje oczyszczalnię ścieków z niezbędną infrastrukturą w granicach ogrodzenia wraz z kanalizacją odpływową i wylotem ścieków.

1.1 Ilość ścieków, przepływy charakterystyczne

Planowane przez Gminę Świeradów-Zdrój przedsięwzięcie polega na budowie oczyszczalni ścieków w miejscowości Świeradów-Zdrój. Oczyszczalnia ta będzie oczyszczała ścieki bytowe z:

- os. Czerniawa
- Szkoły Podstawowej nr 2
- Hotelu „Malinowy Dwór”
- Domu wczasowego „Alma II”
- Obiektu noclegowego „Wysoka 38” oraz „Zacisze”
- Domów kuracyjnych: Centrum Rehabilitacji Czerniawa Zdrój, Dom Uzdrowiskowy „Ewa”, „Nad Potokiem”
- Kwater prywatnych; „Pokoje gościnne”, „Apartamenty Carmen”
- Agroturystyki: „U Mariana”, „Gościniec pod bukiem”.

Bilans ścieków dla projektowanej oczyszczalni wykonano w oparciu o dane przekazane przez Inwestora:

Zużycie wody przez mieszkańców os. Czerniawa:

$$782 \text{ Mk} \times 0,100 = 78,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zużycie wody w Szkole Podstawowej nr 2:

$$119 \text{ Mk} \times 0,025 = 2,975 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zużycie wody w hotelu:

$$80 \text{ Mk} \times 0,250 = 20,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zużycie wody w domu wczasowym:

$$46 \text{ Mk} \times 0,150 = 6,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zużycie wody w obiektach noclegowych:

$$67 \text{ Mk} \times 0,150 = 10,05 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zużycie wody w domach kuracyjnych:

$$291 \text{ Mk} \times 0,700 = 203,7 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zużycie wody w kwaterach prywatnych i na agroturystyce:

$$35 \text{ Mk} \times 0,100 = 3,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przyjęto 70% obłożenia w domach kuracyjnych:

$$203,7 \text{ m}^3/\text{d} \times 70\% = 142,59 \text{ m}^3/\text{d}$$

Dla pozostałych obiektów przyjęto 60% obłożenia:

$$40,5 \text{ m}^3/\text{d} \times 60\% = 24,27 \text{ m}^3/\text{d}$$

W SUMIE PRZEPUSTOWOŚĆ: $248,04 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepustowość oczyszczalni wynosić będzie $Q_{\text{sr.d.}} = 250 \text{ m}^3/\text{d}$. Oczyszczalnia obsługiwać będzie Równoważną liczbę Mieszkańców **RM = 1467**.

Bilans sporządzono w oparciu o „Przeciętne normy zużycia wody dla poszczególnych grup odbiorców” - Załącznika do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 r. – Dz. Ustaw Nr 8, Poz. 70 2002r.

Tab. 1 - Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni

Rodzaj dopływu	Przepływy charakterystyczne											
	RLM	Qsr dobowe			Q max dobowe		q max godzinowe			q h dzienne		
		m3/d	m3/h	l/s	Nd	m3/d	Nh	m3/h	l/s	Nhdz	m3/h	l/s
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
Ścieki gospodarczo - bytowe dopływające kanalizacją	1200	240,00	10,00	2,78	1,30	312,00	1,60	20,80	5,78	1,80	18,00	5,00
Ścieki dowożone	267	10,00	0,42	0,12	1,00	10,00	3,00	1,26	0,35	1,80	0,76	0,21
RAZEM	1467	250,00	10,42	2,90		322,00		22,06	6,13		18,76	5,21

1.2 Jakość ścieków i zestawienie ładunków zanieczyszczeń

Ścieki dopływające systemem kanalizacji sanitarnej będą typowymi ściekami bytowymi, a ponieważ brak jest informacji, aby na terenie zlewni oczyszczalni występowały zakłady przemysłowe, bądź rzemieślnicze mogące odprowadzać ścieki „przemysłowe” o zdecydowanie innym składzie od typowych bytowych, w projekcie przyjąć można następujące jednostkowe ładunki w ściekach dopływających na oczyszczalnię kanalizacyjną:

Tab. 2 – Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni kanalizacyjną

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	60,0	g O ₂ / Mk*d
<i>ChZT</i>	120,0	g O ₂ / Mk*d
<i>Zawiesina ogólna</i>	70,0	g / Mk*d
<i>Azot amonowy</i>	8,0	g N / Mk*d
<i>Azot ogólny</i>	12,0	g N/ Mk*d
<i>Fosfor ogólny</i>	2,0	g P / Mk*d

Do obliczeń przyjęto 782 Mk z os. Czerniawa oraz 418 Mk z obiektów turystycznych oraz ze szkoły, co daje sumaryczną liczbę 1200 Mk. Wobec tego sumaryczny ładunek w ściekach dopływających systemem kanalizacji na oczyszczalnię wyniesie:

Tab. 3 – Ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni kanalizacyjną

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	72,00	kg O ₂ / d
<i>ChZT</i>	144,00	kg O ₂ / d
<i>Zawiesina ogólna</i>	84,00	kg / d
<i>Azot amonowy</i>	9,60	kg N / d
<i>Azot ogólny</i>	14,40	kg N/ d
<i>Fosfor ogólny</i>	2,40	kg P / d

Ścieki dowożone na oczyszczalnię transportem asenizacyjnym w ilości 10 m³/d, będą ściekami zagnitymi pochodzącymi ze zbiorników bezodpływowych (szamb) z terenów nie objętych zbiorczą kanalizacją sanitarną w zlewni oczyszczalni. Przyjęto następujące stężenia w ściekach dowożonych:

Tab. 4 – Stężenia ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	1600,00	g O ₂ / m ³
<i>ChZT</i>	3000,00	g O ₂ / m ³
<i>Zawiesina ogólna</i>	2400,00	g / m ³
<i>Azot amonowy</i>	80,0	g N / m ³
<i>Azot ogólny</i>	120,0	g N/ m ³
<i>Fosfor ogólny</i>	40,0	g P/ m ³

Dla $Q_{\text{śr.dob.}} = 10 \text{ m}^3/\text{dobę}$, ścieków dowożonych na oczyszczalnię transportem asenizacyjnym, ładunki poszczególnych zanieczyszczeń wyniosą odpowiednio:

Tab. 5 - Ładunki zanieczyszczeń ścieków dowożonych

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	16,00	kg O ₂ / d
<i>ChZT</i>	30,00	kg O ₂ / d
<i>Zawiesina ogólna</i>	24,00	kg / d
<i>Azot amonowy</i>	0,8	kg N / d
<i>Azot ogólny</i>	1,2	kg N/ d
<i>Fosfor ogólny</i>	0,4	kg P / d

Tab. 6 - Suma ładunków zanieczyszczeń dopływających na oczyszczalnię

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Ładunki ścieków byt.-gosp. dopływających systemem kanal.</i>	<i>Ładunki ścieków dowożonych</i>	<i>SUMA ŁADUNKÓW</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	72,00	16,00	88,00	kg O ₂ / d
<i>ChZT</i>	144,00	30,00	174,00	kg O ₂ / d
<i>Zawiesina ogólna</i>	84,00	24,00	108,00	kg / d
<i>Azot amonowy</i>	9,60	0,80	10,40	kg N / d
<i>Azot ogólny</i>	14,40	1,20	15,60	kg N/ d
<i>Fosfor ogólny</i>	2,40	0,40	2,80	kg P / d

Biorąc pod uwagę średni dobowy przepływ ścieków na oczyszczalni w ilości $Q_{\text{śr.dob.}} = 250 \text{ m}^3/\text{dobę}$ oraz wyliczone powyżej sumaryczne ładunki zanieczyszczeń ścieków dopływających kanalizacją oraz dowożonych transportem asenizacyjnym, można wyliczyć średnie stężenia ścieków:

Tab. 7 - Średnie stężenia ścieków surowych

Wskaźnik zanieczyszczeń	Wartość	Jednostka
BZT ₅	352,0	g O ₂ / m ³
ChZT	696,0	g O ₂ / m ³
Zawiesina ogólna	432,0	g / m ³
Azot amonowy	41,6	g N / m ³
Azot ogólny	62,4	g N/ m ³
Fosfor ogólny	11,2	g P/ m ³

Równoważna liczba Mieszkańców:

Na podstawie całkowitego i jednostkowego ładunku zanieczyszczeń przypadającego na jednego mieszkańca, można określić tzw. Równoważną liczbę Mieszkańców (RM), których będzie obsługiwać projektowana oczyszczalnia ścieków. Jako miarodajne do wyliczenia RM przyjęto charakterystyczny wskaźnik zanieczyszczeń: BZT₅

$$RM_{\text{BZT5}} = L_{\text{BZT5}} / l_{\text{BZT5}} = 88,0 / 0,06 = 1467$$

Przyjęto jako Równoważną liczbę Mieszkańców: **RM = 1467.**

Bilans zasadowości:

Ze względu na brak wyników oznaczeń zasadowości w wodzie pitnej, bilans zasadowości przeprowadzono ściśle teoretycznie w oparciu o tabelę „Wartości pH wody w stanie równowagi ze stałym CaCO₃ w zależności od zasadowości wody (wg Stroheckera)”.

Na podstawie badań wody pitnej do obliczeń przyjęto pH=7,6.

Zasadowość wyliczono ze średniej twardości węglanowej wody pitnej (KH_T) oraz zawartości azotu amonowego: $SK_d = KH_T + 1/14 \text{ NH}_4\text{-N}_d \text{ [mmol/l]} = 7,0 \text{ [mmol/l]}$.

Pojemność kwasowa po napowietrzaniu kształtuje się na poziomie 3,52-3,65 mmol/l, natomiast pH=6,52-6,57.

1.3 Wytyczne technologiczne i wybór procesu oczyszczania

ZAŁOŻONY PROCES OCZYSZCZANIA

Przyjęta technologia oczyszczania ścieków pozwala na uzyskanie wysokich efektów oczyszczania ścieków, spełniających kryteria określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 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. 2006 r. nr 137 poz. 984) z późniejszymi zmianami.

Założono trzystopniowy mechaniczno – biologiczny proces oczyszczania ścieków z niskoobciążonym osadem czynnym, z redukcją związków biogennych, ze stabilizacją osadu. Podstawowe procesy przebiegać będą w ciągu technologicznym składającym się z:

- sita pionowego;
- zintegrowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków;
- osadnika wstępnego;
- jednostki oczyszczania biologicznego z odazotowaniem;
- osadnika wtórnego;
- filtra kanałowego.

Zaprojektowano poniższe obiekty inżynierskie i pomocnicze:

- zbiornik retencyjny z sitem spiralnym pionowym bezwałowym i pompownią ścieków surowych;
- wiatę osadu;
- budynek wielofunkcyjny techniczny z częścią socjalną;
- stację zlewną z pomiarem;
- urządzenie pomiarowe przepływu ścieków oczyszczonych;
- osadnik ścieków deszczowych i separator lamelowy.

Podstawowe źródło zasilania w energię elektryczną projektowanym przyłączem kablowym.

Zapasowe źródło zasilania w energię elektryczną – stanowić będzie agregat prądotwórczy umieszczony w pomieszczeniu dmuchaw w budynku wielofunkcyjnym technicznym z częścią socjalną.

Zaopatrzenie w wodę z istniejącego wodociągu Ø90 projektowanym przyłączem 90PEHD.

2 Efekty oczyszczania ścieków

2.1 Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych

Z uwagi na fakt, iż odbiornikiem ścieków jest rzeka „Czarny Potok” w km 9+750 dopuszcza się wprowadzanie ścieków do wód płynących śródlądowych i nakłada się na Inwestora obowiązek utrzymania jakości ścieków oczyszczonych, o parametrach zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 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. 2006 r. nr 137 poz. 984) z późniejszymi zmianami, których stan i skład odpowiada wymaganiom stawianym w art. 41 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. 2001 r. Nr 115, poz. 1229).

Charakterystyczne parametry ścieków oczyszczonych są przedstawione poniżej w tabeli.

Tab. 8 - Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych

Wskaźnik zanieczyszczeń	Najwyższa dopuszczalna wartość lub min.% redukcji przy RLM			Jednostka
	RLM<2000	2000<RLM<9999	10000<RLM<14999	
<i>BZT₅</i>	40 -	25 70÷90	25 70÷90	g O ₂ / m ³ min.%
<i>ChZT_{Cr}</i>	150 -	125 75	125 75	g O ₂ / m ³ min.%
<i>Zawiesina ogólna</i>	50 -	35 90	35 90	g / m ³ min.%
<i>Azot ogólny</i> (suma azotu Kjeldahla ($N_{Norg} + N_{NH4}$), azotu azotynowego i azotanowego)	30* -	15* -	15* 35	g N / m ³ min.%
<i>Fosfor ogólny</i>	5* -	2* -	2* 40	g P / m ³ min.%

* wymagane wyłącznie w ściekach odprowadzanych do jezior i ich dopływów

UWAGA: Jakość ścieków oczyszczonych spełniać będzie wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 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. 2006 r. nr 137 poz. 984) wraz z późniejszymi zmianami.

Tab.9- Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych

Wskaźnik zanieczyszczeń	Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych
	[g/m ³]
<i>BZT₅</i>	<40,0
<i>ChZT</i>	<150,0
<i>Zawiesina ogólna</i>	<50,0

W związku z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 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. 2006 r. nr 137 poz. 984) wraz z późniejszymi zmianami, w przypadku oczyszczalni ścieków w m. Świeradów-Zdrój, której RLM jest poniżej 2000, a ścieki nie są odprowadzane do jezior ani ich dopływów, nie klasyfikuje się jako wskaźnika zanieczyszczeń azotu ogólnego oraz fosforu ogólnego.

2.2 Ładunek usuwany

Biorąc pod uwagę jakość ścieków surowych wyliczono ładunek zanieczyszczeń usuwany na urządzeniach oczyszczalni ścieków.

Wyniki obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli:

Tab.10– Ładunek usunięty na urządzeniach oczyszczalni

Wskaźnik zanieczyszczeń	Ładunek w ściekach surowych	Ładunek w ściekach oczyszczonych (projektowany)	Ładunek usuwany
	kg/d	kg/d	kg/d
BZT ₅	88,0	10,0	78,0
ChZT	174,0	37,5	136,5
Zawiesina ogólna	108,0	12,5	95,5

3 Charakterystyka technologiczna procesu

Przepustowość oczyszczalni ścieków dla os.Czerniawa w m. Świeradów-Zdrój, gm. Świeradów-Zdrój wynosić będzie $Q_{sr.dob.} = 250 \text{ m}^3/\text{d}$.

Ścieki surowe na oczyszczalnię transportowane będą rurociągiem grawitacyjnym projektowanym w odrębnym opracowaniu. Trafiały będą do zbiornika retencyjnego, w którym zainstalowane będzie sito spiralne bezwałowe pionowe z systemem separacji skrętek.

Następnie ścieki dopływające kanalizacją po wymieszaniu ze ściekami dowożonymi rurociągami tłocznymi podawane będą do studzienki rozprężnej, skąd grawitacyjnie przepłyną na zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania. Po oddzieleniu zanieczyszczeń większych niż 5 mm i piasku ścieki kierowane będą do zbiorników technologicznych oczyszczalni.

W **osadniku wstępnym** oddzielane będą zawiesiny łatwo opadające i rozpoczęte zostaną procesy tlenowo - beztlenowe. W osadniku wstępnym rozpocznie się proces odazotowania ścieków oraz proces przeróbki osadu.

Dalej ścieki surowe przepłyną do **zbiornika niedotlenionego** (komory anoksycznej), gdzie nastąpi wymieszanie ich ze ściekami i zawiesiną osadu czynnego podawanymi z ostatniej komory napowietrzania za pomocą znajdującej się tam pompy recyrkulacyjnej P6. Mieszanie ścieków surowych w komorze niedotlenionej z osadem czynnym realizowane będzie za pomocą mieszadła poziomego wolnoobrotowego M3 i energii strumienia ścieków recyrkulowanych.

W procesie denitryfikacji tlen zawarty w związkach azotu (azotyny i azotany) będzie wykorzystywany w procesach metabolicznych bakterii denitryfikacyjnych do asymilacji substancji węglowych dostarczanych ze ściekami surowymi, co umożliwi reakcję chemiczną uwalniającą azot w postaci gazowej, który przejdzie następnie do atmosfery. Równocześnie nastąpi utlenianie związków organicznych.

Azotany wprowadzane będą do komory denitryfikacyjnej – po procesie nitryfikacji – z drugiej komory osadu czynnego ze ściekami recyrkulowanymi.

Prawidłowy przebieg procesu uwarunkowany będzie stworzeniem w komorze denitryfikacji warunków anoksycznych (niskotlenowych). Do komory anoksycznej recyrkulowany będzie osad czynny z osadnika wtórnego.

Następny – biologiczny etap oczyszczania ścieków nastąpi w **zbiornikach osadu czynnego** napowietrzanych powietrzem tłoczonym jedną z dwóch dmuchaw (D2 lub D3), zainstalowanych w wydzielonym pomieszczeniu budynku.

W zbiornikach napowietrzanych nastąpi proces przyrostu masy osadu czynnego, z ok. 2,5 kg s.m.o./m³ do ok. 4,5 kg s.m.o./m³, z równoczesnym rozkładem biologicznym organicznych substancji ścieków i redukcją BZT₅.

Po procesie napowietrzania ścieki przepłyną do **osadnika wtórnego**, gdzie nastąpi proces oddzielania i sedymentacji osadu czynnego.

Pozbawione zawiesiny ścieki poprzez przelew powierzchniowy i urządzenie pomiarowe przepływu odprowadzone zostaną rurociągiem grawitacyjnym na filtr kanałowy tarczowy zamontowany w studziencie Ø1200.

Osad z dna zbiornika /leja osadowego/ recyrkulowany będzie pompą powietrzną PM1 do pierwszej komory napowietrzania oraz do komory anoksycznej.

W przypadku tworzenia się kożucha, istnieje możliwość odprowadzenia go w sposób grawitacyjny do zbiornika retencyjnego, czemu służy odpowiedni przelew w osadniku wtórnym.

Osad nadmierny odprowadzany będzie okresowo z osadnika wtórnego za pomocą pompy powietrznej PM1 do wydzielonej **komory stabilizacji osadu**.

Następować to będzie przez przełączenie zasuwy ZN4 na przewodzie recyrkulacyjnym osadu. Do komory stabilizacji osadu doprowadzane będzie sprężone powietrze tłoczone dmuchawą D1 zainstalowaną w wydzielonym pomieszczeniu budynku.

3.1 Gospodarka osadowa

Na oczyszczalni dla os. Czerniawa zostanie zastosowana prasa Monobelt NP08 pracująca obecnie na oczyszczalni przy ul. Wiejskiej. Na istniejącej oczyszczalni przewidziano taśmową prasę filtracyjną o wydajności 3-8 m³/h, o parametrach przedstawionych w Tab nr 12.

Osad po prasie będzie higienizowany wapnem, które składowane będzie w silosie o pojemności 10m³ z układem wapnowania (Tab nr 12) zlokalizowanym za budynkiem technicznym. Wapno będzie podawane podajnikiem ślimakowym na podajnik transportujący osad pod wiatę. Silos należy posadowić na płycie fundamentowej z betonu, zbrojonej o wymiarach 2,5m x 2,5m.

Ilość osadu wydzielonego w **osadniku wstępnym** wyniesie $G_W = 39,67$ kg s.m.o./d.

Objętość osadu $V_{WS} = 1,0$ m³/d.

Przy pełnym biologicznym procesie oczyszczania z nityfikacją, nadmiar osadu czynnego wydzielany w **osadniku wtórnym** wyniesie $G_W = 88,0$ kg s.m.o./d.

Łączna ilość osadu do stabilizacji wynosi $G_W = 127,67$ kg s.m.o./d., a całkowita objętość osadu do stabilizacji $V_{WT} = 6,8$ m³/d. Osad po odwodnieniu i wysuszeniu będzie odbierany przez jednostki zewnętrzne.

Skratki w ilości średniej $V_{SKR} = 2,3$ Mg/rok, po zdezynfekowaniu (np.: wapno, Lisoformin 3000) należy składować w workach foliowych w szczelnym kontenerze na nieczystości stałe i okresowo wywozić na gminne wysypisko odpadów stałych.

Piasek w ilości średniej $V_{PIAS} = 3,56$ Mg/rok po zdezynfekowaniu (np.: wapno, Lisoformin 3000) należy składować w workach foliowych w szczelnym kontenerze na nieczystości stałe i okresowo wywozić na gminne wysypisko odpadów stałych.

3.1.1 Obowiązki wytwórcy osadów ściekowych

Na dzień dzisiejszy zagospodarowanie osadów ściekowych determinowane jest w głównej mierze przepisami:

- 1) Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach,
- 2) Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych.

Istotne dla ww. problematyki aspekty prawne formułowane są również w przepisach:

- 1) ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych,
- 2) ustawy z dnia 26 lipca 2000 r. o nawozach i nawożeniu,
- 3) ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska,
- 4) ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków,
- 5) ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Akty powyższe wykazują pełną zgodność z Dyrektywą Rady 86/278/EEC z dnia 12 czerwca 1986r. w sprawie ochrony środowiska, a szczególnie gleb, przy stosowaniu osadów ściekowych w rolnictwie.

Zgodnie z art.43 ustawy o odpadach z 2001 r. komunalne osady ściekowe mogą być stosowane:

- 1) w rolnictwie, rozumianym jako uprawa wszystkich płodów rolnych wprowadzanych do obrotu handlowego, włączając w to uprawy przeznaczane do produkcji pasz,
- 2) do rekultywacji terenów, w tym gruntów na cele rolne,
- 3) do dostosowania gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu (decyzji lokalizacyjnych dla inwestycji),
- 4) do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu,
- 5) do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz.

Z obowiązku uzyskania zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie odzysku oraz prowadzenia ewidencji komunalnych osadów ściekowych zwolnieni są właściciele, dzierżawcy lub inne osoby władające nieruchomością, na której komunalne osady ściekowe mają zostać zastosowane, jeżeli stosowanie osadów następuje:

- 1) w rolnictwie, rozumianym jako uprawa wszystkich płodów rolnych wprowadzanych do obrotu handlowego, włączając w to uprawy przeznaczane do produkcji pasz,
- 2) do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu,
- 3) do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz.

Operator oczyszczalni ścieków jako wytwórca komunalnych osadów ściekowych jest obowiązany ponadto do przekazywania właścicielowi, dzierżawcy lub innej osobie władającej nieruchomością, na której komunalne osady ściekowe mają być stosowane, wyników badań oraz informacji o dawkach tego osadu, które można stosować na poszczególnych gruntach. Badania osadów i gruntów wykonywane są na koszt wytwarzającego osady. Badania te powinny być prowadzone w zakresie i według metodyki wynikającej z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych, opartego na Dyrektywie 86/278/EEC.

Wytwórca komunalnych osadów ściekowych jest obowiązany sporządzać ewidencje komunalnych osadów ściekowych oraz zbiorcze zestawienie danych o gospodarce osadami, zawierające informacje takie jak :

- 1) imię i nazwisko lub nazwę oraz adres zamieszkania lub siedziby wytwórcy komunalnych osadów ściekowych,
- 2) ilość komunalnego osadu ściekowego wytworzonego oraz dostarczonego do stosowania,
- 3) skład i właściwości komunalnych osadów ściekowych,
- 4) rodzaj przeprowadzonej obróbki,
- 5) imię i nazwisko lub nazwę oraz adres zamieszkania lub siedziby stosujących komunalne osady ściekowe, wytworzone przez wskazanego w pkt. 1 wytwórcę tych osadów,
- 6) miejsca stosowania tych osadów.

Dokumentacja powyższa winna być prowadzona na formularzach według urzędowego wzoru, określonego rozporządzeniami Ministra Środowiska.

Zbiorcze zestawienia ww. danych wytwórca komunalnych osadów ściekowych jest obowiązany przekazywać marszałkowi województwa (administracja samorządowa szczebla regionalnego) właściwemu ze względu na miejsce wytwarzania, odzysku lub unieszkodliwiania odpadów, w terminie do 15 marca za poprzedni rok kalendarzowy. Materiały powyższe służą prowadzeniu przez administrację krajowej i wojewódzkiej bazy danych dotyczącej wytwarzania i gospodarowania odpadami oraz corocznej sprawozdawczości. Baza krajowa stanowi podstawowe źródło informacji dla sprawozdań Rzeczypospolitej Polskiej do Komisji, sporządzanych zgodnie z art.17 Dyrektywy 86/278/EEC. Bazy powyższe stanowią zarazem rejestry, o jakich mowa w art.10 ww. dyrektywy.

Wytwórca osadów jest również zobowiązany do przekazania lub poddania do odzysku lub unieszkodliwiania osadów tylko i wyłącznie na terenie województwa, w którym powstały, chyba że odległość od miejsca ich wytworzenia do instalacji lub miejsca przeznaczonego do odzysku odpadów na obszarze innego województwa jest mniejsza od odległości do instalacji na terenie tego samego województwa (art.9, ust.3-4a Ustawy o odpadach).

Osady mogą być przekazane właścicielowi lub osobie władającej nieruchomością, na której mają być użyte, wyłącznie przez ich wytwórcę (art.43, ust.1a Ustawy o odpadach).

Za prawidłowe zastosowanie osadów ściekowych odpowiedzialny jest wytwórca (art.43, ust.1b Ustawy o odpadach).

Osady mogą być wykorzystane po ustabilizowaniu oraz przygotowaniu ich odpowiednio do celu i sposobu zastosowania (art.43, ust.2 Ustawy o odpadach).

4 OPIS OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI

4.1 Zbiornik retencyjny ścieków z sitem spiralnym bezwałowym pionowym oraz pompownią ścieków surowych

Ścieki surowe dopływające kanalizacją, jak również ścieki dowożone, po przepłynięciu przez stację zlewczą trafią będą do usytuowanego podterenowo zbiornika retencyjnego o średnicy 8,0 m i pojemności całkowitej ok. $V=147,0 \text{ m}^3$. Zbiornik wykonany zostanie w konstrukcji żelbetowej, przykryty ciężkim stropem. Przewidziano 4 otwory montażowe o wymiarach 1,0x1,0m.

W zbiorniku zamontowane zostaną 2 mieszadła (M1, M2), które będą miały za zadanie pełne wymieszanie ścieków dopływających kanalizacją i dowożonych, w celu uśrednienia ich składu oraz zwiększenie ilości tlenu, usunięcie gazów fermentacyjnych (siarkowodor).

W zbiorniku przewiduje się także montaż sita spiralnego pionowego o prześwicie 10 mm (Tab nr 12) , w celu ochrony pomp przed większymi zanieczyszczeniami niesionymi przez ścieki dopływające na oczyszczalnię kanalizacją.

Przewidziano także montaż 2 zatapialnych pomp ścieków surowych (P1, P2) pracujących w systemie 1+1 (1 pompa pracująca + 1 rezerwowa) podających ścieki do studzienki rozprężnej przed zintegrowanym urządzeniem do mechanicznego oczyszczania.

Rzędna terenu - 448,60 m n.p.m

Rzędna dna zbiornika retencyjnego - 444,25 m n.p.m

Minimalny poziom ścieków - 444,55 m n.p.m.

Rzędna dna wlotu kanału ścieków sanitarnych $\varnothing 200\text{PVC}$ - 446,25 m n.p.m.

Przyjęto 2 pompy zatapialne (P1, P2) o następujących nominalnych parametrach pracy:

$Q_p = 25,2 \text{ m}^3/\text{h}$, $n = 1415 \text{ obr/min}$

$H_p = 6,0 \text{ m sł. w.}$

Rzędna zał. P2 - 446,38 m n.p.m

Rzędna zał. P1, wył. P2 - 445,80 m n.p.m

Ze względu na konieczność wymieszania ścieków i prawidłową pracę mieszadeł zaleca się zastosowanie przemiennego wyłączania pompy P1 na poziomach:

Rzędna wył. P1 - 445,45 m n.p.m oraz 444,55 m n.p.m
(co drugi cykl).

Sterowanie pracy pompy realizować wg części elektrycznej.

Na centralnej części zbiornika umieszczony zostanie żurawik służący do wyciągania pomp (P1, P2) i mieszadeł (M1, M2). Przewidziano wentylację wywiewną zbiornika za pomocą filtra stacjonarnego o wydajności $Q=100 \text{ m}^3/\text{h}$, nawiew grawitacyjny za pomocą rury nawiewnej $D_n 200 \text{ mm}$.

Nie przewiduje się wejścia do zbiornika retencyjnego. W przypadku sytuacji awaryjnych do wejścia należy użyć drabiny przenośnej.

Wymiary, wyposażenie zbiornika retencyjnego przedstawiono na rys. nr CZ-8/T.

4.2 Zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków

W celu wyeliminowania ze ścieków większych, pływających lub wleczonych ciał stałych oraz wyeliminowania zanieczyszczeń nierozkładalnych (plastik, papier) i piasku - zastosowano zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków składające się z sita spiralnego w zbiorniku zintegrowanego z prasą do skratek oraz piaskownika-separatora piasku.

Sito spiralne umożliwi wychwycenie zanieczyszczeń większych niż 5 mm. Zsitki będą przenoszone bezwałową spiralą transportującą do rynny zsykowej, umożliwiającą bezpośredni zrzut do pojemnika. W czasie transportu odbywać się będzie jednocześnie prasowanie i odwadnianie skratek (do ok. 60% objętości).

Bezwałowa spirala transportująca zamontowana w piaskowniku umożliwi transport wydzielonego piasku do rynny zsykowej.

W celu ograniczenia wpływu złych warunków atmosferycznych na pracę sita i piaskownika wykonana zostanie wiata w konstrukcji lekkiej, zadaszona i zabudowana z trzech stron (rys. nr CZ-9/T).

Dopływ do wanny sita należy wykonać za pomocą rury $D_n 160 \text{ mm}$, a odpływ za pomocą rury $D_n 200 \text{ mm}$.

Sito nie wymaga doprowadzenia wody płuczającej do strefy prasowania.

Zsitki oraz piasek z rynien zsykowych trafiać będą do kontenerów.

Zestaw posiadać będzie instalację elektryczną umożliwiającą pracę na „wolnym powietrzu” w warunkach zimowych.

Rynny zsypowe należy ogrzać kablami grzewczymi na całej długości.

Wszystkie urządzenia składowe za wyjątkiem napędów oraz szafki wykonane będą ze stali austenitycznej, kwasoodpornej.

Podczyszczane na sicie i piaskowniku ścieki trafiać będą do ciągu technologicznego oczyszczalni.

Ciąg technologiczny oczyszczalni złożony będzie z szeregu żelbetowych zbiorników cylindrycznych z przykryciami z tworzyw sztucznych (laminat).

Dane wyjściowe do projektu przykryć:

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005 (I strefa)

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2005

Obciążenie od podciśnienia wentylacji 30mm H₂O

Obciążenie siłami skupionymi 1,5 kN na pow 0,2x0,2m

Przykrycia samonośne wsparte na wieńcu zbiornika lub wsparte na konstrukcji pomostu.

4.3 Osadnik wstępny

Ścieki przepłyną następnie do przykrytego szczelnego osadnika wstępnego, pełniącego równocześnie funkcję komory fermentacyjnej osadów wstępnych. W osadniku wstępnym nastąpi oddzielenie zawiesin łatwoopadających, redukcja BZT₅ oraz wstępna redukcja azotu i fosforu.

Przetrzymanie ścieków przez okres średnio 0,8 – 4,0 h pozwoli na oddzielenie zawiesiny łatwoopadłej w ilości do 55% zawiesiny ogólnej oraz BZT₅ o ok. 30%, jak również zapoczątkowanie procesów tlenowo - beztlenowych prowadzących do redukcji związków biogenych. Czas zalegania osadu w osadniku zgodnie z obliczeniami wyniesie 8 dób, jednak ostatecznie czas ten określony zostanie w instrukcji obsługi oczyszczalni po wykonaniu rozruchu.

Równolegle do procesu sedymentacji w osadniku wstępnym nastąpi beztlenowa wstępna fermentacja osadów gromadzonych na dnie.

W celu zwiększenia stopnia sedymentacji osadów na dnie osadnika wykonany zostanie lej osadowy w kształcie stożka.

Osad zbierający się w stożkowym dnie osadnika wstępnego będzie okresowo usuwany do komory stabilizacji tlenowej za pomocą pompy P3 (Tab nr 12).

W osadniku wstępnym przewidziano belkę montażową (dwuteownik 180) służącą do podwieszenia rurociągu doprowadzającego ścieki surowe. Pompę zamocować do kształtownika zamontowanego w tym celu w otworze kłapy rewizyjnej.

Parametry osadnika wstępnego:

średnica zbiornika: 3,79 m

wysokość całkowita: 4,18 m

powierzchnia klarowania: 10,86 m²

Średni czas zatrzymania ścieków: 0,8-4,0 h

obciążenie hydrauliczne powierzchni przepływu: 1,0– 2,6 m³/m²/h.

4.4 Komora anoksyjna

Z osadnika wstępnego ścieki przepłyną grawitacyjnie do zbiornika niedotlenionego, gdzie nastąpi wymieszanie z osadem czynnym, podawanym wraz ze ściekami pompą recyrkulacyjną P6 z ostatniej komory układu napowietrzania. Do komory anoksyjnej recyrkulowany będzie również osad z osadnika wtórnego. Komora niedotleniona stanowić będzie niezbędny element oczyszczalni, przy prowadzeniu procesów denitryfikacji.

Mieszanie realizowane będzie za pomocą mieszadła poziomego wolnoobrotowego M3 (Tab nr 12).

Parametry komory anoksydacyjnej:

kubatura: $93,6\text{m}^3$

średnica zbiornika: 5,66 m

wysokość całkowita: 4,18 m

pojemność użytkowa: $93,55\text{m}^3$

stężenie osadu czynnego w komorze: $3,5\text{ kg s.m.o./m}^3$ w warunkach letnich

$4,5\text{ kg s.m.o./m}^3$ w warunkach zimowych

średni czas zatrzymania ścieków: 3,0 h

intensywność procesów usuwania N_{og} : $254,26\text{ g N NO}_3/\text{m}^3/\text{d}$ w warunkach letnich

$139,10\text{ g N NO}_3/\text{m}^3/\text{d}$ w warunkach zimowych.

4.5 Komory osadu czynnego

Po komorze niedotlenionej ścieki poddawane będą procesowi głębokiego napowietrzania w połączonych szeregowo 2 komorach osadu czynnego, przy pomocy sprężonego powietrza dostarczanego dmuchawami D2,D3 i zainstalowanymi przy dnie rusztami napowietrzającymi. W komorze I osad czynny będzie najbardziej obciążony ładunkiem zanieczyszczeń, który stopniowo będzie redukowany w kolejnej komorze.

Parametry komór napowietrzania:

średnica zbiorników: 5,66 m + 5,66 m

wysokość całkowita: 4,18 m

pojemność użytkowa komór: $185,59\text{ m}^3$

ilość dostarczanego powietrza: $310,22\text{ m}^3/\text{h}$.

W ostatniej komorze napowietrzania zainstalować należy:

- pompę P6 (Tab nr 12) recyrkulująca azotany do komory anoksydacyjnej oraz I komory napowietrzania.

W celu strącenia fosforu do ilości $1\text{gP}_{\text{og}}/\text{m}^3$ na odpływie, do drugiej komory napowietrzania będzie dozowany reagent- siarczan żelaza (III), tzw. PIX w ilości $0,62\text{ l/h}$ ($10,4\text{ gFe/m}^3$).

Parametry zestawu dozującego PIX:

- zbiornik $V=0,5\text{ m}^3$; pompa dozująca ($Q_{\text{max}}=1,6\text{ l/h}$, $p_{\text{max}}=9,6\text{ bar}$); połączenia przewodów PE 3/6mm (Tab nr 12).

Na wypadek konieczności regulacji zasadowości przewidziano możliwość dawkowania regulatora do drugiej komory napowietrzania.

Parametry zestawu dozującego regulator zasadowości:

- zbiornik $V=0,5\text{ m}^3$; pompa ($Q_{\text{max}}=1,6\text{ l/h}$, $p_{\text{max}}=9,6\text{ bar}$); połączenia przewodów PE 3/6mm (Tab nr 12).

Rodzaj regulatora i jego dawkę należy ustalić doświadczalnie.

W obydwóch komorach napowietrzania należy zainstalować sondę tlenową sterującą pracą falowników.

Obliczenia komór napowietrzania załączone do projektu technologicznego.

W dwóch komorach napowietrzania należy zainstalować w sumie 98 szt. dyfuzorów dyskowych o wydajności nominalnej $Q=3,5\text{ Nm}^3/\text{dyfuzor}\cdot\text{h}$.

4.6 Osadnik wtórny

Oczyszczone biologicznie ścieki przepłyną do osadnika wtórnego, w którym nastąpi końcowy proces sedymentacji osadu.

Sklarowane ścieki odprowadzane będą na filtr kanałowy przez przelew powierzchniowy Thompsona i koryto zbiorcze umieszczone na obwodzie osadnika.

Osad zbierający się w stożkowych dnach osadnika wtórnego recyrkulowany będzie pompą powietrzną PM1 do pierwszej komory napowietrzania i komory anoksycznej. Osad nadmierny będzie kierowany do komory tlenowej stabilizacji osadu. Zmodernizowana wersja osadnika wtórnego umożliwi – w przypadku tworzenia się w osadniku wtórnym kożucha – usuwanie go specjalnie do tego celu przystosowanym przelewem.

Parametry technologiczne osadnika wtórnego:

średnica zbiornika: 6,60 m

powierzchnia klarowania: 34,0 m².

Obliczenia osadnika wtórnego załączone do projektu technologicznego.

4.7 Komora stabilizacji osadu

Do komory stabilizacji tlenowej kierowane będą osady:

- nadmierny osad czynny odprowadzany z osadnika wtórnego za pomocą pompy powietrznej PM1;
- okresowo osad z osadnika wstępnego podawany pompą P3 zainstalowaną na dnie leja osadnika wstępnego.

W projektowanej komorze stabilizacji będzie następował proces rozkładu substancji organicznych zawartych w osadzie w obecności tlenu. Przyjęty sposób stabilizacji osadu spowoduje brak zagrożeń związanych z emisją metanu oraz brak odorów.

średnica zbiornika: 6,60 m

wysokość całkowita: 4,18 m

pojemność komory: $V_{WS} = 129,94 \text{ m}^3$

średni czas stabilizacji osadów $T_s = 21,0 \text{ d}$

zapotrzebowanie powietrza do procesu stabilizacji: 155,93 m³/h.

Do komory tlenowej stabilizacji osadu doprowadzone będzie sprężone powietrze z dmuchawy D1– napowietrzanie drobnopęcherzykowe.

Osad ustabilizowany tlenowo podawany będzie za pomocą pompy P4 do odwadniania na prasę odwadniania osadu. Wydatek pompy dostosowany do wydajności prasy osadowej.

W komorze stabilizacji należy zainstalować sondę tlenową sterującą pracą falowników.

W komorze należy zainstalować 49 szt. dyfuzorów dyskowych o wydajności nominalnej $Q=3,5 \text{ Nm}^3/\text{dyfuzor}\cdot\text{h}$.

4.8 Komora pomiarowa przepływu ścieków

Oczyszczane ścieki odprowadzane będą na filtr kanałowy po przepłynięciu przez urządzenie pomiarowe przepływu zainstalowane w komorze pomiarowej za osadnikiem wtórnym.

Jako urządzenie pomiarowe przyjęto zwężkę Palmer-Bowlus’a, typ wlotowy montowany na końcówce rury wlotowej. Zwężka zamontowana zostanie w studni betonowej o średnicy 1,5 m. Trapezoidalny kształt przewężenia ma najmniejszą powierzchnię przekroju, zapewni minimalny spadek ciśnienia i lepszą dokładność pomiaru zarówno dla małych przepływów, jak i dla przepływu maksymalnego. Zwężka Palmer-Bowlus’a wykonana będzie jako

jednocześnie konstrukcja z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym. Powierzchnia wewnętrzna pokryta zostanie gładką powłoką izofталową zawierającą inhibitory promieniowania UV.

Działanie przepływomierza oparte będzie na pomiarze spiętrzenia za pomocą ultradźwiękowej głowicy (sondy) pomiarowej współpracującej ze sterownikiem mikroprocesorowym do ciągłego pomiaru i rejestracji ilości ścieków w ciągu całego roku.

Komora pomiarowa wraz z urządzeniem pomiarowym będzie elementem wyposażenia oczyszczalni.

4.9 Filtr kanałowy

Jako trzeci stopień oczyszczania ścieków zaprojektowano filtr kanałowy, działający na zasadzie mikrofiltracji.

Celem filtra będzie usunięcie zawiesiny szczątkowej pozostałej w ściekach oczyszczonych. Zasadniczym elementem urządzenia będzie obrotowe sito o średnicy tarczy 450 mm i średnicy oczek 100 μm .

Wymiary filtra: 32 x 68 x 78 cm.

Przepustowość 30-600 l/min

Moc 0,18 kW

Przyłącze wody płuczącej 1”

Wymagane ciśnienie 4-5 bar

Rura odpływowa ze zbieracza osadu 75 mm

Filtr zamontowany zostanie po osadniku wtórnym i urządzeniu pomiarowym w studzienice betonowej o średnicy Ø1200.

4.10 Charakterystyka systemu napowietrzania

- system napowietrzania wgłębny , drobnopęcherzykowy
- dyfuzory okrągłe , talerzowe z gwintem 1”
- średnica dyfuzora 200 mm
- przepona dyfuzora wykonana z elastomeru EPDM
- ilość otworków w przeponie ok. 3000
- jednostkowy przepływ powietrza 0 – 5 Nm³/h dyf
- każda sekcja dyfuzorów wyposażona w układ odwodnienia
- Dopuszczalne i wymagane obciążenie jednego dyfuzora

Optymalny przepływ powietrza przez dyfuzor : 1,0-3,5 m³/h, natomiast dopuszczalny krótkotrwały przepływ 4,0 m³/h

- Wymagana obliczeniowa gęstość upakowania rusztu od 1 do 9 szt. na m²
- Strata ciśnienia na dyfuzorze

Opory przepływu powietrza przez dyfuzor 2 kPa. Opory przepływu przez dyfuzor i ruszt napowietrzający wynoszą 0,5 m słupa wody i wzrastają w miarę upływu czasu do 1 m słupa wody w zależności od warunków eksploatacji dysków przeponowych

- Ciśnienie robocze pracy rusztów i instalacji

Spręż dobranych dmuchaw wynosi $\Delta P = 0,05$ MPa, przyjęto straty na rurociągach i otwarciu membran 0,5 m sł. wody

- Stopień wykorzystania tlenu SOTR do 8% / m gł.komory
- Rodzaj materiału i charakterystyka techniczna rusztu

W skład rusztu napowietrzającego wchodzi:

- Dysk przeponowy – elastomer (EPDM)
- Obudowa dyfuzora – PP
- Rurociągi rozprowadzające powietrze (odgałęzienia \varnothing 90 i kolektory) – PVC
- Piony zasilające ruszt w powietrze od lustra ścieków do dna komory – PVC
- Kształtki, elementy podporowe – PVC, PP
- Wsporniki, elementy kotwiące – Ms stal KO

5 OBIEKTY INŻYNIERYJNE I POMOCNICZE

5.1 Studnia rozprężna

Studnia rozprężna wykonana zostanie jako studnia betonowa Dn800mm, ustawiona na podłożu betonowym z deklek przykrywającym. Studnia pozwoli na wytłumienie energii kinetycznej strumienia tłoczonych ścieków przed wejściem na sitopiaskownik.

5.2 Stacja zlewca

Na terenie oczyszczalni przewiduje się przyjmowanie ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi w ilości 10 m³/d do momentu zrealizowania całości układu kanalizacyjnego oraz docelowo z obszaru zabudowy nie objętego siecią kanalizacyjną.

Usytuowana w pomieszczeniu technicznym budynku wielofunkcyjnego stacja zlewca umożliwi:

- pomiar objętości dowożonych nieczystości;
- hermetyczny zrzut;
- pomiar, temperatury, pH, przewodności;
- identyfikację dostawców.

Stacja będzie mierzyć i kontrolować parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości zgodnych z przyjętymi normami. Odbiór ścieków rozpocznie się przez podłączenie węża samochodu asenizacyjnego do układu odbioru ścieków za pomocą złącza. Przewoźnik wyposażony w identyfikatory transponderowe dokona swojej identyfikacji, nastąpi otwarcie zasuw.

Ścieki następnie przepłyną przez czujnik przepływomierza i moduł pomiarowy, w których odbywać się będzie pomiar odczynu pH, konduktancji K, temperatury T. Kontakt ze ściekami odbywać się będzie w kapsule osłoniętej osłoną metalową, ażurową od strony ścieków, która będzie zabezpieczać sondy przed uszkodzeniem i zamuleniem. W przypadku, gdy parametry mierzonego ścieku nie zmieszczą się we właściwych (określonych przedziałach wartości), zasuw zostanie automatycznie zamknięta, a odbiór ścieków przerwany.

Ścieki dowożone trafią do zbiornika retencyjnego, w którym nastąpi ich wymieszanie ze ściekami bytowymi, dopływającymi na oczyszczalnię kanalizacją.

5.3 Osadnik wód deszczowych z separatorem lamelowym

Wody opadowe z drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni zostaną sprowadzone systemem kanalizacji sanitarnej do układu podczyszczającego składającego się z osadnika poziomego o pojemności 1,0 m³ i separatora lamelowego. Po podczyszczeniu wody deszczowe wprowadzone zostaną do kanału ścieków oczyszczonych za urządzeniem pomiarowym przepływu ścieków i odprowadzane do odbiornika.

Osadnik wód deszczowych zaprojektowano z kręgów betonowych Dn 1200 mm z zabudowanym na odpływie pionowym odcinkiem rury. Pozwoli to na zabezpieczenie separatora lamelowego przed dopływem większych zanieczyszczeń.

Separator lamelowy o przepustowości nominalnej 10 l/s i przepustowości maksymalnej 100 l/s, zapewni usunięcie substancji ropopochodnych i zawiesin. Oddzielenie substancji ropopochodnych uzyska się podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód poprzez specjalnie skonstruowane, sekcje żaluzjowe. Dostawa obejmuje zbiornik o średnicy Dn 1200 mm, z kompletnym wyposażeniem wewnętrznym, kręgiem nadbudowy i pokrywą włazową.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr CZ-12/T.

5.4 Budynek wielofunkcyjny techniczny z częścią socjalną

Obiekt będzie usytuowany na terenie oczyszczalni w odległości ca 17,0 m od bramy wjazdowej na oczyszczalnię. Budynek przewidziany został jako wolnostojący, niepodpiwniczony, o wymiarach w rzucie 6,64 × 15,16 m z niezagospodarowanym poddaszem.

Wysokość w świetle pomieszczeń wyniesie 3,0 m. Dach stromy, dwuspadowy. Powierzchnia zabudowy ca 100,66 m². Konstrukcję nośną stanowią mury zewnętrzne podłużne, ławy fundamentowe, żelbetowe zbrojone wzdłużnie.

W budynku przewiduje się następujące pomieszczenia:

- pokój obsługi	9,82 m ²
- szatnia czysta	6,36m ²
- szatnia brudna	2,53m ²
- WC	1,10 m ²
- umywalnia	4,00 m ²
- korytarz	2,0 m ²
- wydzielone pomieszczenia dmuchaw z agregatem prądotw.	23,50 m ²
- pomieszczenie techniczne	30,20 m ²
Łącznie powierzchnia użytkowa parteru:	ca 79,51 m ²

W pomieszczeniu dmuchaw zamontowane zostaną:

- Dmuchawy (D2, D3)- szt.2 w obudowie dźwiękochłonnej - o parametrach:
QN =5,17 m³/min, Ps = 7,5 kW, ΔP = 0,05 MPa;
- Dmuchawa (D1)- szt.1 w obudowie dźwiękochłonnej - o parametrach:
QN =2,60 m³/min, Ps = 5,5 kW, ΔP = 0,05 MPa.

Dmuchawy zostaną zabudowane w osłonach dźwiękochłonnych.

- agregat prądotwórczy – wg PB cz. IIIA – Elektryczna – Instalacje;
- kompresor – wg PB cz. IIIA – Elektryczna – Instalacje.

W pomieszczeniu technicznym budynku umieszczona zostanie prasa filtracyjna Monobelt NP08 (pracująca obecnie na istniejącej oczyszczalni przy ul.Wiejskiej), zestaw dozowania polielektrolitu (pracujący obecnie na istniejącej oczyszczalni przy ul.Wiejskiej), zestaw dozowania PIX-u, zestaw dozowania regulatora zasadowości (np. Ca(OH)₂, CaCl₂, NaOH)- w przypadku konieczności regulacji zasadowości, podajnik ślimakowy osadu pod wiatę, a także zbiornik hydroforowy wody technologicznej oraz stacja zlewczna z pomiarem (opis w punkcie 5.2).

Przy projektowaniu pomieszczeń i instalacji w budynkach i w terenie należy stosować się do n/w przepisów:

- Rozp. Min. Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w/s ogólnych przepisów bhp.
- Rozp. Min. Gosp. Przestrzennej i Budowlanej z dnia 01.10.1993 r. w/s bezpieczeństwa higieny pracy w oczyszczalniach ścieków
- Rozp. Min. Gosp. Przestrzennej i Budowlanej z dnia 27.01.1994 r. w/s bhp przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.
- Rozp. Min. Gosp. Przestrz. i Budowl. z dnia 01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.

Budynek wyposażony zostanie w instalację wodno-kanalizacyjną, elektryczną siły i światła, odgromową, teletechniczną, sygnalizację awaryjną oraz wentylację grawitacyjną i mechaniczną. Pomieszczenia socjalne ogrzewane będą elektrycznie piecami akumulacyjnymi do + 20⁰ C i 24⁰ C, pomieszczenie techniczne do +5⁰ C.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr CZ-10/T.

5.5 Wiata osadu

Osad po prasie podawany będzie podajnikiem ślimakowym do wiaty osadu. W zależności od potrzeb osad może być:

- a) rozprawiany po całej jej powierzchni za pomocą przenośnika taśmowego, a następnie po wysuszeniu ładowany ładowarką na przyczepę dwuosiową
- b) bezpośrednio transportowany z prasy podajnikiem na przyczepę dwuosiową, odbierany i zagospodarowywany przez jednostki zewnętrzne.
- c) podawany do kontenera umieszczonego pod wiatą, posadowionego na wózku dostosowanym do szyn (z dwuteowników) długości 7,5 m każda, zamocowanych w posadzce (rys. CZ-11T; 8/K), umożliwiających wydobyć wypełniony kontener spod wiaty, bez naruszania jej nawierzchni.

Na etapie postępowania przetargowego dotyczącego wyboru firmy odbierającej osady, należy zastrzec konieczność posiadania przez tą firmę, wózka pod kontener, dostosowanego do zaprojektowanej konstrukcji torów jezdnych.

Mobilny przenośnik taśmowy umożliwia wjazd pod wiatę ciągnika z przyczepą lub ładowarki.

Projektuje się przejazdową wiatę osadu o wymiarach 6,75 × 15,50 m. Wykonana zostanie ona w konstrukcji lekkiej, ograniczona obustronnie murkiem żelbetowym o wysokości ok.1,8 m, co zwiększy jej pojemność magazynową, umożliwi ochronę osadu przed opadami atmosferycznymi, a równocześnie zapewni przewiew. Wiata osadu usytuowana zostanie za wielofunkcyjnym budynkiem technicznym z częścią socjalną.

Jako podłoże wiaty osadu wykonać należy posadzkę z betonu C16/20 z domieszką kruszywa nieścieralnego o nachyleniach w kierunku umieszczonego podłużnie korytka ociekowego z kratką. Wody ociekowe zostaną odprowadzone rurą 160 PVC. Wszystkie szczegóły techniczne pokazano na rys. CZ-11/T.

6 Obiekty liniowe

6.1 Sieci międzyobiektywne

Na projektowanej oczyszczalni przewiduje się następujące rurociągi i kanały międzyobiektywne:

- rurociąg tłoczny ścieków surowych $\phi 90$ PE SDR 17;
- rurociąg grawitacyjny ścieków surowych 200 PVC SN8, 200 PVC SN4; 160 PE SDR17;
- rurociąg grawitacyjny ścieków oczyszczonych 200 PVC SN8, 200 PVC SN4;
- rurociąg grawitacyjny ścieków dowożonych 160 PVC SN4;
- rurociągi sprężonego powietrza: 114,3x6,02; 88,9x5,49; 48,26x5,08 stal nierdzewna;
- rurociągi recyrkulacji osadu czynnego i odprowadzenia osadu nadmiernego 73,03x5,16 PVC;
- rurociąg recyrkulacji wewnętrznej ścieków 73,03x5,16 PVC;
- spust kożucha i popłuczyn z osadnika wtórnego 2 x 90 PE SDR11 i 160 PVC SN4.
- rurociąg tłoczny osadu wstępnego do stabilizacji 75 PE SDR17;
- rurociąg osadu z komory stabilizacji do prasy 63 PE SDR17;
- rurociąg wody technologicznej $\phi 50$, 32 PE SDR17;
- rurociąg sprężonego powietrza z kompresora do zaworów membranowych wiązka przewodów 6 PE;
- rurociąg regulatora zasadowości oraz PIX-u 4x PE 6 mm;

- odprowadzenie ścieków sanitarnych i odcieków 160 PVC SN4, 160 PVC SN8;
- odprowadzenie wód opadowych z terenu utwardzonych oczyszczalni 160 PVC SN4;
- rurociąg wody pitnej 90 PEHD SDR 17,6; 32 PEHD SDR 17; 25 PEHD SDR 17; 48,3x3,2 stal.

Układ rurociągów oraz sposób ich prowadzenia przedstawiono na rys. nr CZ-1/T, CZ-3A-C/T, CZ-4A-E/T, CZ-5/T, CZ-6/T, CZ-7/T.

6.2 Izolacja przewodów recyrkulacji

Zasuwy (ZN4, ZN5, ZN6, ZN7, ZN8) w studzienkach S12, S13 oraz zawór ZM3, a także hydrant należy wyposażyć w ochronę przed zamrażaniem. Zaproponowano równoległe kable grzewcze sterowane termostatem /wg cz. Elektrycznej-Instalacje/. Ułożenie „równoległe” wg wytycznych producenta. Przewody, zawory i kable zabezpieczyć pianką termoizolacyjną poliuretanową grubości min. 10 mm, zabezpieczoną taśmą izolacyjną.

6.3 Kanalizacja deszczowa

Wody opadowe z drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni zostaną sprowadzone do odwodnienia liniowego umieszczonego w drodze wewnętrznej, skąd zostaną skierowane do osadnika wód deszczowych i separatora lamelowego, a następnie zostaną włączone do rurociągu odprowadzającego ścieki oczyszczone.

Spływ wód deszczowych w kierunku wpustów deszczowych umożliwią odpowiednie spadki podłużne i poprzeczne drogi.

Wody opadowe z terenów zielonych na terenie oczyszczalni zostaną rozprowadzone powierzchniowo poprzez ukształtowanie terenu.

Określenie ilości wód opadowych podczyszczanych w osadniku i separatorze lamelowym wykonano wg wzoru /Błaszczyk – „Projektowanie sieci kanaliz.”-Arkady 1965/:

$$Q = F \times q \times \phi \times \Psi \text{ /l/s/}$$

F = 0,052 ha łączna powierzchnia dróg i chodników

q - natężenie deszczu miarodajnego

Przyjęto deszcz miarodajny 10-minutowy o prawdopodobieństwie 50% (raz na 2 lata) i natężeniu $q_{50\%}=127 \text{ l/s/ha}$

ϕ -współczynnik retencji kanałowej; $\phi=1,0$

Ψ - współczynnik spływu:

$\Psi = 0,70$ dla nawierzchni dróg i chodników

$Q = 0,052 \times 127 \times 1,0 \times 0,7 = 4,62 \text{ l/s}$ ($2,77 \text{ m}^3/10 \text{ min}$).

6.4 Rurociąg ścieków surowych

Doprowadzenie ścieków surowych na oczyszczalnię odbywać się będzie projektowaną wg odrębnego opracowania kanalizacją. Rurociąg grawitacyjny 200 PVC SN8 wprowadzał będzie ścieki surowe do zbiornika retencyjnego, skąd podawane będą dwoma rurociągami tłocznymi 90 PE SDR 17 do studzienki rozprężnej przed sitopiaskownikiem.

6.5 Studzienki technologiczne

Studnie technologiczne o średnicach Dn 1000, Dn 800, Dn 625mm projektuje się z PE, lub studzienki betonowe C35/45 W8.

Studnie produkowane są w wersji jako jeden element lub w wersji systemowej – składającej się z kilku elementów: podstawy, pierścienia, stożka. Wszystkie studnie zabezpieczone są przed działaniem sił wyporu i seryjnie wyposażone w stopnie złazowe ze stali nierdzewnej zgodnie z PN- EN 13101. Studnie dostarczone na plac budowy nadają się w do natychmiastowego posadowienia i przyłączenia przewodów rurowych. Do łączenia poszczególnych elementów studni używa się uszczelek wargowych, które gwarantują szczelność połączenia. Każda studnia wyposażona jest w odpowiednio przystosowaną kinetę, zależną od ilości włączeń, przebiegu kanalizacji w planie oraz spadku kanału. Maksymalny kąt włączenia rurociągu dopływowego do studzienki wynosi 10%, natomiast maksymalny kąt wyjścia rurociągu ze studzienki wynosi (wg wytycznych producenta studni) 6%. W przypadkach konieczności większego spadku na wyjściu producent dokonuje dodatkowo załamania końcówki sztucera.

6.6 Doprowadzenie wody do celów byt.-gosp.

Doprowadzenie wody do oczyszczalni z istniejącego wodociągu rurociągiem 90 PEHD SDR 17,6. Przy wjeździe na oczyszczalnię, usytuowany zostanie hydrant nadziemny Dn 80 mm, natomiast na elewacji budynku wielofunkcyjnego zawór hydrantowy Dn 25 mm. Zestaw wodomierzowy z zaworem antyskażeniowym (rys. nr CZ-6/T) umieszczony zostanie w pomieszczeniu technicznym wielofunkcyjnego budynku technicznego z częścią socjalną.

6.7 Odwodnienie terenu na czas budowy

Przeprowadzone badania geotechniczne gruntu przeznaczonego pod projektowaną oczyszczalnię ścieków wykazały brak wód gruntowych do głębokości 2,8 m p.p.t.

Nie można jednak wykluczyć, że w porach mokrych na głębokości 0,5-0,8 m p.p.t., tj. na granicy przepuszczalnych piasków oraz podłoża skalnego (zwietrzliny skalnej) wystąpią wody infiltracyjne o charakterze zawieszonym i bardzo ograniczonym reżimie. Należy je zdrenować do studzienek zbiorczych i odpompować do odbiornika.

W podłożu skalnym mogą pojawić się wody szczelinowe.

6.8 Uzbrojenie terenu

Teren oczyszczalni zostanie uzbrojony siecią kanałów, rurociągów technologicznych i kabli, których szczegółową lokalizację pokazano na planie zagospodarowania terenu rys. nr CZ -1/T.

Przeznaczone są one do różnych funkcji w procesie oczyszczania i pracy obiektu, w tym:

- doprowadzenia ścieków surowych i odprowadzenia ścieków oczyszczonych,
- obiegu wewnętrznego ścieków i recyrkulacji osadu,
- doprowadzenia sprężonego powietrza do komór osadu czynnego, stabilizacji osadu i do pompy powietrznej,
- doprowadzenia wody dla celów bytowych, technologicznych i d/c BHP,
- doprowadzenia energii do urządzeń oczyszczalni,
- oświetlenia terenu oczyszczalni.

Zasilanie oczyszczalni zaprojektowane będzie z 2 niezależnych źródeł energii (agregat prądotwórczy). Przewiduje się oświetlenie zewnętrzne terenu za pomocą lamp mocowanych na wysięgnikach.

6.9 Zieleń ochronna

Ważnym elementem zagospodarowania terenu oczyszczalni będzie projektowana zieleni niska i wysoka, która stanowić ma naturalny filtr biologiczny w ramach ograniczenia uciążliwości oczyszczalni. Teren nasypowy oczyszczalni należy obsiać mieszanką traw nr 2.

Wzdłuż ogrodzenia (po stronie wewnętrznej) należy wykonać pas ochronny izolacyjny zieleni o szerokości 2-3 m, w dostosowaniu do możliwości terenowych, poprzez zasadzenie świerka, sosny czarnej ca 4,0-5,0 m. Zieleń wewnętrzna i zewnętrzna powinna mieć charakter kępowy o nieregularnym zasięgu. Zaleca się zasadzenie głogu, dzikiej róży, tarniny.

6.10 Łączność

Łączność zapewnią tel. komórkowe, w które zostanie wyposażona obsługa oczyszczalni.

7 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA

Ścieki oczyszczone z oczyszczalni ścieków dla os. Czerniawa w Świeradowie-Zdroju będą odprowadzane do odbiornika - „Czarny Potok” w km 9+750. Wpływ odprowadzanych ścieków na wody odbiornika podano szczegółowo w operacie wodnoprawnym.

Ścieki doczyszczane na filtrze kanałowym odprowadzone zostaną rurociągiem grawitacyjnym 200 PVC SN4, SN8 do wylotu brzegowego pokazanego na rys. CZ-18/T. Brzeg „Czarnego Potoku” należy umocnić blockami granitowymi na długości 1m poniżej i powyżej wylotu.

8 WYTYCZNE REALIZACJI I MONTAŻU

8.1 Wytyczne realizacyjne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy:

- wytyczyć geodezyjnie usytuowanie oczyszczalni ścieków wg wymiarów podanych na planie sytuacyjnym;
- sprawdzić zgodność rzędnych terenu istniejącego z przyjętymi w projekcie;
- zlokalizować przebieg ewentualnego istniejącego uzbrojenia podziemnego, celem wykonania niezbędnych przekładek i zabezpieczeń przed uszkodzeniem.

Wykopy ziemne prowadzić należy sposobem mechanicznym i ręcznym. Roboty ziemne należy rozpocząć od wykonania obiektów najgłębszych.

W przypadku konieczności kruszenia gruntów skalistych zachować nachylenie skarp 1:0,6.

W miejscach skrzyżowania i w sąsiedztwie ewentualnych przewodów uzbrojenia podziemnego wykop należy wykonywać sposobem ręcznym. Zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu robót pod liniami energetycznymi. W miejscach skrzyżowań i w sąsiedztwie przewodów energetycznych, wykop należy prowadzić sposobem ręcznym.

Wykopy kanalizacyjne należy chronić przed zalewaniem przez wody opadowe, aby nie dopuścić do znacznego zawilgocenia gruntów, mogących obniżyć swoje parametry wytrzymałościowe /tiksotropia/. Nie pozostawiać otwartych wykopów na dłuższy czas, w celu uniknięcia gromadzenia się na dnie wody sączeniowej. Prace ziemne należy prowadzić w wykopach szczelnych.

Rurociągi kanalizacji zewnętrznej, rurociągi wodociągowe i technologiczne, z wyłączeniem obszaru nasypu zbiorników technologicznych, układać na 20 cm podsypce z piasku i obsypać 30 cm warstwą piasku.

Przy pracach w kanałach i studzienkach należy zabezpieczyć stałą łączność pomiędzy pracującymi w wykopie a zespołem ubezpieczającym.

Prace ziemne w rejonie skrzyżowań prowadzić pod nadzorem uprawnionego przedstawiciela instytucji branżowych, po uprzednim zawiadomieniu tychże instytucji z odpowiednim wyprzedzeniem. Prace te prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w protokole zespołu uzgodnień dokumentacji projektowej oraz w uzgodnieniach przedprojektowych.

Projektowany przyłącz energetyczny kablowy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi zachować odległości określone w normie N SEP-E-004.

W rejonie zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi prace wykonywać ręcznie prace wykonywać przy wyłączonych urządzeniach elektroenergetycznych.

Całość robót wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych MBiPMB wyd. 1977 r., normami PN i branżowymi oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych, Wymaganiami Technicznymi Odbioru Instalacji- zeszyt 9 oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych- zeszyt 3. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych wg normy PN-B-10736 . Przy wykonywaniu wykopów oraz prowadzeniu robót montażowych i rozbiórkowych zachować ostrożność.

Wykonanie kanałów powinno być zgodne z PN-B-10727 „Przewody kanalizacyjne na terenach górniczych”.

Winny być przestrzegane przepisy BHP zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

8.2 Wytyczne montażu

Połączenia międzyobiektove oczyszczalni obejmują również montaż prefabrykatów z elementów rurowych, przewodów ściekowych, rurociągów osadów i sprężonego powietrza. Połączenia pomiędzy zbiornikami wykonane będą z zastosowaniem elastycznych nasuwek i zacisków.

Montaż wyposażenia – obejmuje zainstalowanie w zbiornikach elementów rurowych, pompy powietrznej PM1, pompy recyrkulacyjnej (P6), mieszadeł (M1, M2, M3), pomp technologicznych (P1, P2, P3, P4, P5) oraz na przygotowanym fundamencie w zamkniętym izolowanym pomieszczeniu – 3 dmuchaw (D1, D2, D3) wraz z osprzętem oraz agregatu prądotwórczego. Dla dmuchaw przewidziano prefabrykowane obudowy dźwiękochłonne.

Elementy instalacji elektrycznej dostarczane są prefabrykowane do zamocowania, podobnie jak i okablowanie. Montaż instalacji objęty jest instrukcją fabryczną dostarczoną z wyposażeniem.

8.3 Wymiana prasy na istniejącej oczyszczalni przy ul. Wiejskiej w Świeradowie-Zdroju

Na istniejącej oczyszczalni ścieków przy ul. Wiejskiej w Świeradowie-Zdroju przewidziano wymianę prasy MONOBELT NP08 i montaż tej prasy na projektowanej oczyszczalni dla os.Czerniawa.

Na oczyszczalnię ścieków przy ul. Wiejskiej proponuje się zakup trzytaśmowej prasy filtracyjnej o wymiarach 3,40 x 1,90 x 1,95m.

Konstrukcja ramowa prasy uniemożliwia jej demontaż i wymusza powiększenie otworu montażowego w ścianie istniejącego budynku przy ul. Wiejskiej (wymiana drzwi wejściowych do pomieszczenia prasy z 150/200 na drzwi 200/200).

8.4 Branża budowlano-konstrukcyjna, instalacyjna, drogowa

W zakresie branż znajdują się:

płyta fundamentowa pod zbiorniki oczyszczalni, mur oporowy oraz zbiorniki oczyszczalni;

płyta fundamentowa pod silos;

płyta fundamentowa pod filtr stacjonarny;

budynek wielofunkcyjny techniczny z częścią socjalną;

wiata osadu;

wiata zintegrowanego zestawu do mechanicznego oczyszczania ścieków;

zbiornik retencyjny;

instalacje wewnętrzne w budynku wielofunkcyjnym;

drogi wewnętrzne, chodniki, parking, ogrodzenie itp.

8.5 Branża elektryczna

W zakresie branży elektrycznej należy zapewnić zasilanie obiektów projektowanej oczyszczalni z licznikiem energii dostosowanym do zapotrzebowania mocy [kW] wg niniejszego zestawienia.

Tab.11. Zapotrzebowanie mocy na oczyszczalni $Q_{\text{srd}}=250 \text{ m}^3/\text{d}$

Oznacz.	Odbiornik	Ilość (szt)	Moc zainstal. (kW)	Praca (kW)	Rezerwa (kW)
D1	Dmuchawa, QN =2,6 m ³ /min ΔP=0,05 MPa z osłoną dzwinkochł.	1	5,5	5,5	-
D2, D3	Dmuchawa, QN =5,17 m ³ /min ΔP=0,05 MPa z osłoną dzwinkochł.	2	15	7,5	7,5
WD	Wentylator dmuchawy	3	0,42	0,28	0,14
P1, P2	Pompy ścieków surowych	2	2,2	2,2	-
P3	Pompa osadu wstępnego	1	1,5	1,5	-
P4	Pompa osadu do odwodnienia	1	0,75	0,75	-
P5	Pompa wody technologicznej	1	1,1	1,1	-
P6	Pompa recyrkulacji wewn. osadu	1	1,1	1,1	-
ZDP	Zestaw dozowania polielektrolitu (pompa P7 + mieszadło M4)	1	0,62	0,62	-
P8	Pompa PIX-u	1	1,1	1,1	-
P9	Pompa regulatora zasadowości	1	1,1	1,1	-
M1, M2	Mieszadła poziome w zbiorniku retencyjnym	2	3	3	-
M3	Mieszadło poziome w komorze anoksydacyjnej	1	1,5	1,5	-
M5,M6	Mieszadło regulatora zasadowości oraz mieszadło PIX-u	2	0,3	0,3	-
ZM	Zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków	1	0,74 1,5	0,74 1,5	-
SP	Sito spiralne pionowe 10 mm	1	1,5	1,5	-
STZ	Stacja zlewca z pomiarem	1	3,5	3,5	-

PR	Prasa odwadniania osadu	1	4	4	-
SW	Silos na wapno z układem wapnowania	1	0,5	0,5	-
PŚ	Podajnik ślimakowy	1	2,2	2,2	-
		1	2,2	2,2	-
FK	Filtr kanałowy	1	0,18	0,18	-
BS	Biofiltr stacjonarny	1	0,05	0,05	-
PT	Przenośnik taśmowy	1	2	2	
K1	Kompresor do zaw ster.	1	1,5	1,5	-
-	Kable grzewcze	6 kpl	3	3	-
-	Sterowanie	1 kpl	0,6	0,6	-
-	Ogrzewanie budynku	1 kpl	12,5	12	-
-	Oświetlenie budynku	1 kpl	1	1	-
-	Oświetlenie zewnętrzne	1 kpl	1	1	-
-	Terma	1	1,5	1,5	
-	Wentylacja	1 kpl	0,8	0,8	-
-	Gniazda wtykowe 1- i 3- fazowe	1 kpl	2	2	-
-	Rezerwa		2	2	-
	Razem		79,46	71,82	7,64

8.6 Wytyczne sterowania i sygnalizacji

- sygnalizacja pracy dmuchaw i pomp;
- sygnalizacja dźwiękowa awarii pracy pomp;
- sterowanie wydajnością dmuchaw za pomocą falowników, naprzemienna praca dmuchaw;
- falowniki zainstalowane w pomieszczeniu dmuchaw;
- zainstalowanie sondy tlenowej w komorze anoksydacyjnej, komorach napowietrzania i komorze stabilizacji - sterowanie pracą dmuchaw;
- zasilanie awaryjne przełączane automatycznie (agregat prądotwórczy);
- tablica sterownicza pracy całości urządzeń w pomieszczeniu dmuchaw.

8.7 Wytyczne bhp i p-poż.

Wytyczne szczegółowe dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie czynności obsługowych określone będą w „Instrukcji Eksploatacji”, która będzie dostarczona wraz z urządzeniami oczyszczalni ścieków.

Określenie strefy pożarowej oraz wyposażenie obiektu w podręczny sprzęt gaśniczy

Obiekty oczyszczalni ścieków należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy. Oczyszczalnię ścieków zaliczono do strefy pożarowej o obciążeniu ogniowym 500 MJ/m² i wyższym oraz do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

Dla w/w strefy pożarowej, masa środka gaśniczego wynosić powinna co najmniej 2,0 kg w ilości szt.1 na powierzchnię 300m². Dodatkowo należy zainstalować drugi środek gaśniczy w pomieszczeniu technicznym na terenie oczyszczalni, w którym znajdują się silniki elektryczne i spalinowe.

Przy ustalaniu rodzaju podręcznego sprzętu gaśniczego należy stosować następujące zasady:

- do gaszenia pożarów grupy **A** (ciał stałych, w których występuje zjawisko spalania żarowego, np. drewna, papieru, tkanin) stosuje się gaśnice pianowe lub proszkowe.
- do gaszenia pożarów grupy **B** (cieczy palnych i substancji stałych topiących się, np. benzyn, alkoholi, olejów, tłuszczów, lakierów) stosuje się zamienne gaśnice pyłowe, pianowe, śniegowe lub proszkowe.
- do gaszenia pożarów grupy **C** (gazów palnych, np. propanu, acetyleny, gazu ziemnego) stosuje się zamienne gaśnice proszkowe lub śniegowe.
- Do gaszenia pożarów grupy **D** (metali lekkich, np. magnezu, sodu, potasu, litu) stosuje się gaśnice proszkowe do tego celu przeznaczone.
- do gaszenia pożarów poszczególnych grup z indeksem **E** (urządzeń elektrycznych pod napięciem i innych materiałów znajdujących się w pobliżu tych urządzeń) stosuje się zamienne gaśnice śniegowe lub proszkowe.

Wobec powyższego zaleca się zastosowanie:

- w pomieszczeniu socjalnym budynku; 6kg gaśnicę śniegową, lub 6kg gaśnicę proszkową.
- w pomieszczeniu dmuchaw i agregatu prądotwórczego na terenie oczyszczalni należy umieścić 6 kg gaśnicę proszkową lub alternatywnie 6 kg gaśnicę śniegową.

Przy rozmieszczeniu podręcznego sprzętu gaśniczego (gaśnic) należy stosować następujące zasady:

- sprzęt umieszczać w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, przy wejściach, przejściach i korytarzach, miejsca jego rozmieszczenia oznaczyć tablicami informacyjnymi wg PN-N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa.
- do sprzętu powinien być zapewniony dostęp co najmniej 1,0 m.

Strefa ochrony przeciwwybuchowej

W związku z przyjętą technologią oczyszczania ścieków polegającą na biologicznym oczyszczaniu ścieków w sposób tlenowy przy udziale niskoobciążonego osadu, jednoznacznie stwierdza się, że strefy zagrożenia wybuchem na terenie oczyszczalni nie występują.

9 OBSŁUGA URZĄDZEŃ OCZYSZCZALNI

Sposób prowadzenia procesu technologicznego, sprawdzania jego przebiegu i skuteczności określa szczegółowo instrukcja eksploatacji oczyszczalni, która zostanie dostarczona wraz z urządzeniami.

Czynności obsługowe wymagają zatrudnienia w wymiarze codziennym 1 pracownika – na ok. 8 godz. zmianę roboczą, lecz ze względu na rodzaje wykonywanych prac zatrudnić należy 2 osoby/zmianę zgodnie z Kodeksem Pracy z dnia 26 czerwca 1974 r. (Dz.U. 1974 Nr 24 poz. 141).

Czynności codzienne

- sprawdzenia pracy maszyn i urządzeń,
- dokonania oględzin zbiorników,
- pobrania próbek i oceny wizualnej w zlewce:
- próbki dopływu ścieków z osadem czynnym do osadnika wtórnego
- próbki ścieków oczyszczonych po osadniku wtórnym
- dezynfekcję skratek oraz załadunek w workach do kontenera;
- odczytanie wartości przepływu ścieków;
- dokonanie stosownych wpisów do książki obsługi;

- wykonywanie operacji odwadniania części osadu oraz składowania osadu pod wiatą.

Czynności wykonywane raz lub dwa razy w tygodniu

- kontrola osadu czynnego;
- pobranie próbki ścieków z osadem czynnym na odpływie do osadnika wtórnego i sprawdzenie w leju Imhoffa stężenia i kinetyki opadania osadu;
- regulacja stężenia osadu (w zależności od potrzeb).

Czynności wykonywane raz w miesiącu

- pobranie próbki średniej dobowej ścieków oczyszczonych i przekazanie do laboratorium dla wykonania stosownych oznaczeń (lub rzadziej w zależności od RLM);
- opróżnianie kontenerów ze skratek - wywóz na wysypisko odpadów stałych;
- opróżnianie kontenerów z piasku- wywóz na wysypisko odpadów stałych;
- wywóz wysuszonego osadu przez jednostki zewnętrzne.

Czynności wykonywane kilka razy w roku

Przeglądy okresowe urządzeń instalacji winny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową (DTR) wytwórcy urządzeń. Przeglądy proponuje się wykonywać w systemie zleconym.

Przeszkolenie obsługi zostanie przeprowadzone w trakcie rozruchu oczyszczalni przez przedstawiciela dostawcy. Szkolenie BHP Inwestor przeprowadzi we własnym zakresie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Szczególną uwagę zwrócić należy na te czynności, przy których konieczna jest obecność 2 pracowników.

10 WYKAZ URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI

Na obiekcie należy wykonać fundamenty z zamocowaniem pod przenośny żuraw do wyciągania pomp z zamontowanymi na stałe szaklami. Zarówno żuraw, jak i linka powinny być zabezpieczone antykorozyjnie. Łańcuchy pomp mają być tak dobrane, aby współpracowały z zastosowanych zaczepem.

Tab. 12 Wykaz urządzeń i elementów oczyszczalni. Przykładowe zestawienie elementów.

OBIEKT	GLÓWNE ELEMENTY WYPOSAŻENIA	IL.SZT
1	2	3
BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY TECHNICZNY Z CZ. SOCJALNĄ	1. dmuchawy (D2, D3) Wymagania techniczne: niskociśnieniowa dmuchawa rotacyjna o trójkątnych wirnikach, w obudowie dźwiękochłonnej i wentylatorem dmuchawy min. $Q_n = 5,17 \text{ m}^3/\text{min}$ spręż min. $\Delta P = 0,05 \text{ MPa}$, moc silnika max. 7,5kW redukcja pulsacji ciśnienia transportowanego gazu poniżej 2% ciśnienia pracy. wzmocnione łożyska, szczególnie od strony wału napędowego Tłumik wlotowy pozwalający na redukcję hałasu o częstotliwości przekraczającej 500 Hz, wyposażony w filtr, który usuwa zanieczyszczenia transportowanego gazu, nawet w przypadku uszkodzenia materiału absorpcyjnego. Tłumik wylotowy komora rezonansowa o przeciwnym przepływie, tłumiąca częstotliwości powyżej 500 Hz, połączona z urządzeniem, redukującym hałas. Zaprojektowany w ten sposób, aby zminimalizować straty ciśnienia transportowanego gazu. Korpus tłumika jest częścią podstawy, wspólnej dla dmuchawy i silnika. Napęd z przekładnią pasową dmuchawy - przekładnia pasowa współdziałająca z urządzeniem, które podtrzymuje silnik, co zmniejsza obciążenie łożysk dmuchawy i silnika. Silnik elektryczny	2

	<p>Zaprojektowany do współpracy z silnikiem 3 fazowym, typ B3, IEC, z ochroną minimum IP 55. Mogą być stosowane silniki jedno- lub wielobiegunowe.</p> <p><i>Zawór bezpieczeństwa</i> - ogranicza nadciśnienie podczas pracy dmuchawy. Wykonany z ocynkowanego żeliwa G200.</p> <p><i>Zawór zwrotny klapowy</i> - zabezpiecza dmuchawę przed obrotami wstecznymi po zatrzymaniu, przy nadciśnieniu w rurociągu tłocznym. Kłapa - konstrukcja metalowa, pokryta gumą odporną na wysokie temperatury. Zagwarantowany swobodny przepływ gazu przy pełnym otwarciu, niewielkie straty ciśnienia i brak stuków przy niskim ciśnieniu.</p> <p><i>Obudowa dźwiękochłonna izolacyjna</i> - spełniająca wymagania redukcji hałasu. Zbudowana z ocynkowanych paneli, wyłożonych materiałem tłumiącym. Panele boczne osłaniające zestaw do poziomu podłoża, zapewniające odpowiednie wyciszenie.</p> <p><i>Łożyska</i> trwałość minimum 100.000 godzin pracy, przy pełnym obciążeniu.</p> <p><i>Przekładnia</i> Przekładnia zębata o zębach skośnych, utwardzanych powierzchniowo zapewniająca podobny czas bezawaryjnej pracy jak łożyska.</p> <p><i>Uszczelnienia</i> Uszczelnienia labiryntowe wałów, wraz z odrzutnikami oleju zabezpieczające transportowany gaz przed zanieczyszczeniem olejem smarnym. Na wyjściu wału napędowego pierścien uszczelniający.</p> <p><i>Smarowanie</i> Łożyska i przekładnia smarowane rozbryzgowo, poprzez umieszczone na wałach dyski smarujące.</p> <p><i>Chłodzenie</i> Przy temperaturze wylotowej transportowanego gazu poniżej 150 oC, dmuchawa i olej smarny chłodzone poprzez naturalną konwekcję.</p> <p>2. dmuchawa (D1)</p> <p>Wymagania techniczne: niskociśnieniowa dmuchawa rotacyjna o trójkątnych wirnikach, w obudowie dźwiękochłonnej i wentylatorem dmuchawy</p> <p>min. $Q_n = 2,60 \text{ m}^3/\text{min}$ spręż min. $\Delta P = 0,05 \text{ MPa}$ moc silnika ok. 5,5 kW</p> <p>redukcja pulsacji ciśnienia transportowanego gazu poniżej 2% ciśnienia pracy. wzmocnione łożyska, szczególnie od strony wału napędowego</p> <p><i>Tłumik wlotowy</i> pozwalający na redukcję hałasu o częstotliwości przekraczającej 500 Hz, wyposażony w filtr, który usuwa zanieczyszczenia transportowanego gazu, nawet w przypadku uszkodzenia materiału absorpcyjnego.</p> <p><i>Tłumik wylotowy</i> komora rezonansowa o przeciwsobnym przepływie, tłumiąca częstotliwości powyżej 500 Hz, połączona z urządzeniem, redukującym hałas. Zaprojektowany w ten sposób, aby zminimalizować straty ciśnienia transportowanego gazu.</p> <p>Korpus tłumika jest częścią podstawy, wspólnej dla dmuchawy i silnika.</p> <p><i>Napęd z przekładnią pasową dmuchawy</i> - przekładnia pasowa współdziałająca z urządzeniem, które podtrzymuje silnik, co zmniejsza obciążenie łożysk dmuchawy i silnika.</p> <p><i>Silnik elektryczny</i> Zaprojektowany do współpracy z silnikiem 3 fazowym, typ B3, IEC, z ochroną minimum IP 55. Mogą być stosowane silniki jedno- lub wielobiegunowe.</p> <p><i>Zawór bezpieczeństwa</i> - ogranicza nadciśnienie podczas pracy dmuchawy. Wykonany z ocynkowanego żeliwa G200.</p> <p><i>Zawór zwrotny klapowy</i> - zabezpiecza dmuchawę przed obrotami wstecznymi po zatrzymaniu, przy nadciśnieniu w rurociągu tłocznym. Kłapa - konstrukcja metalowa, pokryta gumą odporną na wysokie temperatury. Zagwarantowany swobodny przepływ gazu przy pełnym otwarciu, niewielkie straty ciśnienia i brak stuków przy niskim ciśnieniu.</p> <p><i>Obudowa dźwiękochłonna izolacyjna</i> - spełniająca wymagania redukcji hałasu. Zbudowana z ocynkowanych paneli, wyłożonych materiałem tłumiącym. Panele boczne osłaniające zestaw do poziomu podłoża, zapewniające odpowiednie wyciszenie.</p> <p><i>Łożyska</i> trwałość minimum 100.000 godzin pracy, przy pełnym obciążeniu.</p> <p><i>Przekładnia</i> Przekładnia zębata o zębach skośnych, utwardzanych powierzchniowo zapewniająca podobny czas bezawaryjnej pracy jak łożyska.</p> <p><i>Uszczelnienia</i> Uszczelnienia labiryntowe wałów, wraz z odrzutnikami oleju zabezpieczające transportowany gaz przed zanieczyszczeniem olejem smarnym. Na wyjściu wału napędowego pierścien uszczelniający.</p> <p><i>Smarowanie</i> Łożyska i przekładnia smarowane rozbryzgowo, poprzez umieszczone na wałach dyski smarujące.</p> <p><i>Chłodzenie</i> Przy temperaturze wylotowej transportowanego gazu poniżej 150 oC, dmuchawa i olej smarny</p>	<p>1</p> <p>1</p>
--	--	-------------------

	<p>chłodzone poprzez naturalną konwekcję.</p> <p>3. agregat prądowórczy</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>Układ sterowania z możliwością zdalnego rozruchu poprzez zwarcie zestyku czynnego oraz z potwierdzeniem gotowości do obciążenia.</p> <p>Agregat prądowórczy złożony z silnika wysokoprężnego połączonego z trójfazową jednofazową prądnicą synchroniczną.</p> <p>Standardowe wyposażenie: silnik i prądnica zabudowane na ramozbiorniku, układ chłodzenia silnika z chłodnicą, akumulatory rozruchowe, instalacja rozruchowa, tłumik wydechu spalin i kompensator (dostarczane luzem), główne zabezpieczenie prądnicy</p> <p>Znamionowa moc czynna min 44 kW</p> <p>Znamionowa moc bierna min 50 kVA</p> <p>Napięcie 3 x 400 V,</p> <p>Stabilność napięcia 0,5%</p> <p>Częstotliwość znamionowa 50Hz,</p> <p>Tolerancja częstotliwości 0,5%</p> <p><i>Silnik</i></p> <p>Moc min 70KM</p> <p>Ilość cylindrów 4</p> <p>Pojemność skokowa min 3,2l</p> <p>Ilość oleju silnikowego min 10,5l</p> <p>Rodzaj chłodzenia -ciecz</p> <p>Ilość cieczy min 19,5l</p> <p>Prędkość obrotowa 1500 obr/min.</p> <p>Rodzaj regulacji - mechaniczna</p> <p>Napięcie instalacji 12 V</p> <p>Zużycie paliwa przy 80% - max. 10,2l/h</p> <p>Zużycie paliwa przy 100% - max. 12,6l/h</p> <p><i>Prądnica</i></p> <p>Stopień ochrony IP 23</p> <p>Klasa izolacji H</p> <p>4. kompresor</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>ciśnienie max. - 10 bar</p> <p>wydatek min. - 230 l/min.</p> <p>silnik elektryczny – 3-faz 1,5 kW 400V/50Hz lub 1-faz 1,5kW 230V/50Hz</p> <p>pojemność zbiornika - 40l</p> <p>5. zbiornik przeponowy</p> <p>Wymagania techniczne, jakościowe:</p> <p>Pojemność min. V=200l</p> <p>Zbiornik wyposażony w manometr, wstępnie napełniony powietrzem.</p> <p>Wykonany z blachy stalowej niskowęglowej w całości spawanej</p> <p>Wewnątrz zbiornika membrana workowa z gumy.</p> <p>Zbiornik zabezpieczony przed korozją powłoką malarską z zewnątrz i wewnątrz.</p> <p>Bez potrzeby ciągłego uzupełniania gazu w czasie eksploatacji.</p> <p>6. ciąg zlewczy</p> <p>Wymagania techniczne, funkcjonalne:</p> <p>Wyposażony w panel sterujący,</p> <p>Przepływomierz elektromagnetyczny</p> <p>Ciąg spustowy Dn125 wraz ze sterowaniem</p> <p>- zasuwą odcinającą Dn125 z napędem pneumatycznym wraz z kolektorem płuczącym</p> <p>- rura doprowadzająca ze złączem strażackim Dn125+ rura odprowadzająca ścieki do kolektora zakończona odpowiednim złączem Dn125</p> <p>Moduł pomiarowy pH, przewodność, temperatura</p> <p>Czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców</p> <p>Program do archiwizacji danych i fakturowania dostawców</p> <p>Przepustowość min. 6 ÷ 8 samochodów asenizacyjnych na godzinę</p> <p>7. zestaw dozowania PIX-u :</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>- zbiornik magazynowy, wytłoczona skala objętości, wyposażony w podstawę do zamocowania pompy, zespół czerpialny pompy z zaworem zwrotnym, czujnik poziomu minimalnego</p> <p>pojemność min. 0,5 m³,</p> <p>materiał PE-HD,</p> <p>wymiary</p> <p>ok. D=820mm</p> <p>ok. H=1220mm</p> <p>- pompa (P8) membranowa, napęd elektromagnetyczny</p> <p>min. Q=1,6 l/h</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
--	---	-------------------------------------

	<p>min. p=9,6 Bar, moc max. P=11W, 230V Regulacja wydajności - wielkość skoku – nastawa ręczna (pokrętko) w zakresie 30-100% Częstość skoku – sterowana sygnałem prądowym lub sygnałem impulsowym Wyposażona w zawór wtryskowy, zawór 4-funkcyjny, przewody sterowania</p> <p>Wymagania jakościowe: Głowica PVC, obudowa zaworów PVDP, kulki zaworów ceramiczne</p> <p>- (M5) mieszadło PIX-u wolnoobrotowe mieszadło elektryczne Moc silnika od 0,18kW do 0,37kW Wał mieszadła, ze stali K.O. Ø25, Wał zakończony śmigłem czteropłatowym stal K.O. Ø90-150mm min 10,2 obr/min</p> <p>8. zestaw dozowania regulatora alkaicznego: Wymagania techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zbiornik magazynowy, wytłoczona skala objętości, wyposażony w podstawę do zamocowania pompy, zespół czepalny pompy z zaworem zwrotnym, czujnik poziomu minimalnego pojemność min. 0,5 m³, materiał PE-HD, wymiary ok. D=820mm ok. H=1220mm - pompa (P9) membranowa, napęd elektromagnetyczny min. Q=1,6 l/h min. p=9,6 Bar, moc max. P=11W, 230V Regulacja wydajności - wielkość skoku – nastawa ręczna (pokrętko) w zakresie 30-100% Częstość skoku – sterowana sygnałem prądowym lub sygnałem impulsowym Wyposażona w zawór wtryskowy, zawór 4-funkcyjny, przewody sterowania <p>Wymagania jakościowe: Głowica PVC, obudowa zaworów PVDP, kulki zaworów ceramiczne</p> <p>- (M5) mieszadło PIX-u wolnoobrotowe mieszadło elektryczne Moc silnika od 0,18kW do 0,37kW Wał mieszadła, ze stali K.O. Ø25, Wał zakończony śmigłem czteropłatowym stal K.O. Ø90-150mm min 10,2 obr/min</p> <p>9. podajnik ślimakowy bezwałowy osadu Wymagania techniczne: Przenośnik ślimakowy składający się z następujących elementów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koryto ze zsytem, - pokrywa z koszem zasypowym, - ślimak bezwałowy, <p>wielkość ślimaka 250 [mm] długość L=8,0m obroty ślimaka 35 obr./min wydajność do 2,2 [m³/h] max. kąt pochylenia przenośnika podczas pracy 30°</p> <ul style="list-style-type: none"> - zespół napędowy, - zawór spustowy, - podpory <p>Wymagania jakościowe: Materiał: wszystkie elementy konstrukcyjne - stal nierdzewna, ślimak bezwałowy – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie, wykładzina wewnętrzna koryta – tworzywo sztuczne</p> <p>10. Obiekty przeniesione z istniejącej oczyszczalni przy ul. Wiejskiej: - zestaw dozowania polielektrolitu: zbiornik, pompka polielektrolitu LMI G539 (P7), mieszadło polielektrolitu MVL302 (M4) - prasa MONOBELT NP08</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
ZBIORNIK RETENCYJNY P1, P2	<p>1. przenośnik pionowy z systemem separacji skratek, Wymagania techniczne: przepustowość min Q=30 l/s, długość L=6,0m, perforacja 10 mm, moc max 1,5 kW, prędkość obrotowa 16obr. min⁻¹ napięcie znamionowe 400V,</p>	1

	<p>klasa izolacji min F, stopień ochrony IP55, napęd-motoreduktor w wersji ciągnącej, dopływ ścieków zakończony luźnym kołnierzem; szafa sterownicza do automatycznej pracy urządzenia wyposażona w: sterownik elektroniczny PLC, wyłącznik główny, bezpieczniki, wyłącznik przeciążeniowy zbiornika, przełącznik „ręcznie/automatycznie”, styk bezpotencjałowy umożliwiający przekazanie sygnału do centralnej dyspozytorni lampki sygnalizacyjne pracy i usterek obudowę szczelną typu ISO do montażu na ścianie stopień ochrony IP65</p> <p>Wymagania jakościowe: koryto O-kształtne, komora pomiarowo-przelewowa, rynna zrzutowa, stopa denną, podpory boczne - stal nierdzewna, szczotka w strefie cedzenia-tworzywo sztuczne, bezwłowa spirala przenośnika – stal specjalna;</p> <p>2. pompa zatapialna(P1, P2)</p> <p>Wymagania techniczne: Pompa zatapialna stacjonarna o swobodnym przepływie z wirnikiem typu "vortex" z kolanem stopowym, wydajność pompy(optymalna) 25,2m³/h, wysokość podn.(optymalna) 6,0m, moc silnika max. 1,1kW, napięcie znamionowe 400V, prędkość obrotowa 1415 min⁻¹, przelot wirnika 60mm, klasa izolacji min F, stopień ochrony IP55, króciec tłoczny DN80,</p> <p>Wymagania jakościowe: korpus-żeliwo,</p> <p>Wymagania funkcjonalne: rodzaj medium-ścieki sanitarne,</p> <p>3. mieszadło poziome z konstrukcją wsporczą (M1, M2)</p> <p>Wymagania techniczne: średnica śmigła 220mm, siła reakcji 268 [N], moc silnika (nominalna) max. 1,5 [kW], prędkość obrotowa 950 [obr/min], napięcie (nominalne) 400 [V], agregat-zatapialny, uszczelnienie: od strony silnika uszczelnienie mechaniczne, - węgiel/stal od strony śmigła uszczelnienie mechaniczne - węgiel krzemu/węglik krzemu klasa izolacji min F stopień ochrony IP68</p> <p>Wymagania funkcjonalne: rodzaj medium-ścieki sanitarne</p> <p>Wymagania jakościowe: korpus-żeliwo śmigło-stal nierdzewna konstrukcja wsporcza-stal nierdzewna</p> <p>4. przewodnice rurowe</p> <p>Wymagania techniczne, jakościowe: ze stali nierdzewnej 5/4", długość L=4,2m, obejmy wzmacniające przewodnice - stal nierdzewna (wykonanie warsztatowe)</p> <p>1. wąż kanałowy</p> <p>Wymagania techniczne: wąż typu lekkiego, wymiary 1000x1000mm</p> <p>Wymagania jakościowe: wąż-żeliwo</p> <p>2. biofiltr stacjonarny zraszany bezpośrednio,</p> <p>Wymagania techniczne: powierzchnia filtra 0,75m² , Q_{pow.}=100m³/h, max moc wentylatora 50W</p> <p>3. żuraw obrotowy,</p> <p>Wymagania techniczne: udźwig min. 125 kg, kąt obrotu min 270°, obrót ręczny, wyciągarka ręczna</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>1</p> <p>1</p>
--	--	---

OSADNIK WSTĘPNY	<p>1. pompa zatapialna P3</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> pompa zatapialna stacjonarna o swobodnym przepływie z wirnikiem typu "vortex" z kolanem stopowym wydajność pompy(optimalna) 34m³/h wysokość podn.(optimalna) 6,0m moc silnika max 1,5kW napięcie znamionowe 400V, prędkość obrotowa 1420 min⁻¹\ przelot wirnika 50mm klasa izolacji min F stopień ochrony IP55 króciec tłoczny DN65 <p>Wymagania jakościowe: korpus-żeliwo</p> <p>Wymagania funkcjonalne: rodzaj medium-osady ściekowe</p>	1
KOMORA ANOKSYCZNA	<p>1. mieszadło - M3 komory anoksyecznej</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> mieszadło poziome Średnica śmigła 210mm Sila reakcji 268 [N] Moc silnika (nominalna) ok. 1,5 [kW] prędkość obrotowa 950 [obr/min] Napięcie (nominalne) 400 [V] agregat-zatapialny uszczelnienie: od strony silnika uszczelnienie mechaniczne - węgiel/stal od strony śmigła uszczelnienie mechaniczne - węgiel krzemowy/węglik krzemowy klasa izolacji min F stopień ochrony IP68 <p>Wymagania funkcjonalne: rodzaj medium-ścieki sanitarne</p> <p>Wymagania jakościowe: korpus-żeliwo śmigło-stal nierdzewna</p> <p>2. konstrukcja wsporcza</p> <p>Wymagania techniczne: z wyciągarką ręczną, długość mocowania od dna zbiornika do fundamentu pod mocowanie ok. H = 4,2m</p> <p>Wymagania jakościowe; konstrukcja wsporcza-stal nierdzewna</p> <p>3. sonda tlenowa,</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dopuszczalny zakres temperatury cieczy 0 ÷ 60 °C Dopuszczalne ciśnienie roztworu: 0,1 Mpa Szczelność obudowy IP65 	<div>1</div> <div>1</div> <div>1</div>
KOMORA OSADU CZYNNEGO I	<p>1. dyfuzory napowietrzające</p> <p>Wymagania techniczne, jakościowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> dyfuzory okrągłe , talerzowe z gwintem 1" średnica dyfuzora 200 mm przepona dyfuzora wykonana z elastomeru EPDM obudowa dyfuzora PP lub wysokoudarowy PVC o podwyższonej odporności na temperaturę wsporniki Ms stal KO ilość otworków w przeponie ok. 3000 jednostkowy przepływ powietrza 0 – 5 Nm³/h dyf optymalny przepływ powietrza przez dyfuzor : 1,0-3,5 m³/h, natomiast dopuszczalny krótkotrwały przepływ 4,0 m³/h <p>2. sonda tlenowa,</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dopuszczalny zakres temperatury cieczy 0 ÷ 60 °C Dopuszczalne ciśnienie roztworu: 0,1 Mpa Szczelność obudowy IP65 	<div>49</div> <div>1</div>
KOMORA OSADU CZYNNEGO II	<p>1. dyfuzory napowietrzające</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> dyfuzory okrągłe , talerzowe z gwintem 1" średnica dyfuzora 200 mm przepona dyfuzora wykonana z elastomeru EPDM 	49

	<p>obudowa dyfuzora PP lub wysokoudarowy PVC o podwyższonej odporności na temperaturę</p> <p>wsporniki Ms stal KO</p> <p>ilość otworków w przeponie ok. 3000</p> <p>jednostkowy przepływ powietrza 0 – 5 Nm³/h dyf</p> <p>optymalny przepływ powietrza przez dyfuzor : 1,0-3,5 m³/h, natomiast dopuszczalny krótkotrwały przepływ 4,0 m³/h</p> <p>2. sonda tlenowa,</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>Dopuszczalny zakres temperatury cieczy 0 ÷ 60 °C</p> <p>Dopuszczalne ciśnienie roztworu: 0,1 Mpa</p> <p>Szczelność obudowy IP65</p> <p>3. pompa zatapialna P6</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>pompa zatapialna stacjonarna z wirnikiem kanałowym jednołopatkowym z kolaniem stopowym</p> <p>wydajność pompy(optymalna) 52,5m³/h</p> <p>wysokość podn.(optymalna) 5,7m</p> <p>moc silnika max 1,5kW</p> <p>prędkość obr. 1420 min⁻¹</p> <p>napięcie znamionowe 400V</p> <p>przelot wirnika 65mm</p> <p>klasa izolacji min F</p> <p>stopień ochrony IP55</p> <p>króciec tłoczny DN80</p> <p>Wymagania jakościowe:</p> <p>korpus-żeliwo</p> <p>Wymagania funkcjonalne:</p> <p>rodzaj medium-ścieki sanitarne</p> <p>4. przewodnice rurowe</p> <p>Wymagania techniczne, jakościowe: ze stali nierdzewnej 5/4", długość L=4,2m, obejmę wzmacniające przewodnice - stal nierdzewna (wykonanie warsztatowe)</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>
OSADNIK WTÓRNY	<p>1. podnośnik powietrzny cieczy - PM1</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>Dn 75</p> <p>Q=22m³/h</p> <p>H= 6,0m H₂O</p> <p>2. pompa zatapialna - P5</p> <p>Wymagania techniczne, jakościowe:</p> <p>Moc agregatu max. 1,08 kW</p> <p>Moc silnika max. 1,5 kW</p> <p>Średnica agregatu 142 mm</p> <p>Masa max 19,5 kg</p> <p>Korpus łożyskowy górny mosiądz</p> <p>Korpus łożyskowy dolny mosiądz</p> <p>Korpus tłoczny mosiądz</p> <p>Płaszcz silnika stal austenityczna</p> <p>Płaszcz zewnętrzny stal austenityczna</p> <p>Kosz ssawny stal austenityczna</p> <p>Części złączne stal austenityczna</p> <p>wydajność min 4,8 m³/h</p> <p>wysokość podnoszenia min 43 m</p> <p>głębokość zanurzenia do 10 m</p> <p>temperatura pompowanej cieczy do 40oC</p> <p>gęstość pompowanej cieczy do 1000 kg/m³</p> <p>lepkość pompowanej cieczy 13 mm²/s</p> <p>Wymagania funkcjonalne:</p> <p>rodzaj medium-woda zanieczyszczona</p>	<p>1</p> <p>1</p>
KOMORA STABILIZACJI OSADU	<p>1. pompa zatapialna - P4</p> <p>Wymagania techniczne: pompa zatapialna stacjonarna o swobodnym przepływie z wirnikiem typu "vortex" z kolaniem stopowym</p> <p>wydajność pompy(optymalna) 13,2m³/h</p> <p>wysokość podn.(optymalna) 8,0m</p> <p>moc silnika max 0,75kW</p> <p>prędkość obr. 2760 min⁻¹</p> <p>przelot wirnika 30mm</p> <p>stopień ochrony IP68</p> <p>klasa izolacji F</p> <p>napięcie znamionowe 400V</p>	<p>1</p>

	<p>króciec tłoczny DN50</p> <p>Wymagania jakościowe:</p> <p>korpus-żeliwo</p> <p>Wymagania funkcjonalne:</p> <p>rodzaj medium-osady ściekowe</p> <p>2. przewodnice rurowe</p> <p>Wymagania techniczne, jakościowe: ze stali nierdzewnej 5/4", długość L=4,2m, obejmę wzmacniającą przewodnice - stal nierdzewna (wykonanie warsztatowe)</p> <p>3. dyfuzory napowietrzające</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>dyfuzory okrągłe, talerzowe z gwintem 1"</p> <p>średnica dyfuzora 200 mm</p> <p>przepona dyfuzora wykonana z elastomeru EPDM</p> <p>obudowa dyfuzora PP lub wysokoudarowy PVC o podwyższonej odporności na temperaturę</p> <p>wsporniki Ms stal KO</p> <p>ilość otworków w przeponie ok. 3000</p> <p>jednostkowy przepływ powietrza 0 – 5 Nm³/h dyf</p> <p>Optimalny przepływ powietrza przez dyfuzor : 1,0-3,5 m³/h,</p> <p>natomiast dopuszczalny krótkotrwały przepływ 4,0 m³/h</p> <p>4. sonda tlenowa,</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>Dopuszczalny zakres temperatury cieczy 0 ÷ 60 °C</p> <p>Dopuszczalne ciśnienie roztworu: 0,1 Mpa</p> <p>Szczelność obudowy IP65</p>	<p>2</p> <p>49</p> <p>1</p>
WIATA OSADU	<p>1. przenośnik taśmowy</p> <p>Wymagania techniczne: szerokość 0,8m, L=6m,</p> <p>Taśma gładka gumowa z przekładkami,</p> <p>taśma w układzie płaskim, prowadzona ślizgowo po stole korpusu</p> <p>przenośnik napędzany motoreduktorem walcowo-stożkowym o mocy max. 3,0kW</p> <p>prędkość taśmy min 0,6 m/s co gwarantuje wydajność 4t/h</p> <p>elementy przenośnika wykonane ze stali nierdzewnej.</p> <p>2. ładowarka</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>Wymiary urządzenia:</p> <p>długość z łyżką standardową min. 3,90m,</p> <p>szerokość min. 2,1m,</p> <p>wysokość z kabiną min 2,1m,</p> <p>max wysokość robocza min 4,6m.</p> <p>znamionowa nośność operacyjna ok. 1500 kg</p> <p>ciężar roboczy ok. 5750 kg</p> <p>moc silnika ok. 74 kW,</p> <p>poj. skokowa 3800cm³</p> <p>silnik</p> <p>paliwo olej napędowy</p> <p>chłodzenie cieczą</p> <p>obroty znamionowe 2600 obr./min</p> <p>liczba cylindrów 4</p> <p>zapłon samoczynny</p> <p>poruszanie – gąsienice 450 mm szerokości, gumowe</p> <p>3. przyczepa dwuosiowa</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>Dopuszczalna masa całkowita 8120 kg</p> <p>Ładowność 6000 kg</p> <p>Masa własna 2120 kg</p> <p>Pojemność ładunkowa 8,2 m³</p> <p>Wymiary gabarytowe L/B/H: ok. 6140/2230/2170</p> <p>Minimalne zapotrzebowanie mocy ciągnika 34,4 kW</p> <p>Kąt wywrotu skrzyni ładunkowej (do tyłu/na boki) 42/46°</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
POZOSTAŁE URZĄDZENIA I ELEMENTY ZAMONTOWANE NA OCZYSZCZALNI	<p>1. taśmowa prasa filtracyjna (na istniejącą oczyszczalnię ścieków przy ul. Wiejskiej)</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>wydajność prasy 3-8 m³/h</p> <p>zużycie polielektrolitu 6-8kg/t s.m.</p> <p>efektywna powierzchnia filtrowania min. 7,7 m²</p> <p>przepływ osadu 5-12 m³/h</p> <p>wydajność 150-400 kg s.m./h</p> <p>taśmy, szerokość każdej z taśm prasy min. 110cm</p> <p>automatyczne napinanie i sterowanie biegu taśm z użyciem systemu pneumatycznego</p>	1

	<p>moc zainstalowana 0,5kW 2 silniki z mechaniczną regulacją obrotów zużycie wody myjącej max 5m³/h przy ciś. 6 bar wymagania jakościowe: wszystkie części metalowe – stal nierdzewna</p> <p>2. Zwężka typu Palmer-Bowlus'a z ultradźwiękowym czujnikiem pomiarowym</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p><i>Zwężka typu Palmer-Bowlus'a</i> natężenie przepływu 70 m³/h, Ø200PVC, L=119cm <i>czujnik ultradźwiękowy</i> Temperatura: -30 °C do 60 °C Ciśnienie: 0.3 do 3 bar Zakres pomiarowy: 0.2 - 15 m</p> <p>3. osadnik wód deszczowych</p> <p>Wymagania techniczne: pojemność V=1m³ Średnica wewn. 1200mm Średnica zewn. 1500mm Objętość czynna 1000dm³ Średnica rur DNmax 600mm Dopuszczalna grubość warstwy osadu min. 440cm</p> <p>4. separator lamelowy</p> <p>Wymagania techniczne, jakościowe: W skład separatora wchodzi: elementy betonowe kl. C35/45 (część denna, kręgi pośrednie, element centralny z otworami lub przejściami szczelnymi do połączenia rur kanalizacyjnych, krąg nadbudowy i pokrywa), przegrody wewnętrzne, sekcje lamelowe oraz właz. efekt oczyszczania < 15 mg/dm³ substancji ropopochodnych. przepustowość Q_{nom} 10 dm³/s Q_{max} 100 m³/s średnica rur D_{nmax} 400mm pojemność całkowita min. 1700dm³ pojemność magazynowania oleju min. 210 dm³, pojemność części osadowej min. 360 dm³ liczba pakietów lamelowych min. 1 szt.</p> <p>5. układ wapnowania (mieszacz osadu z wapnem, silos wapna, dozownik wapna, przenośnik ślimakowy, układ sterowania)</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p><i>mieszacz osadu</i> wydajność 1-5 m³/h moc napędu 1,5kW prędkość obrotowa wałów 7,6-60obr/min</p> <p><i>dozownik wapna</i> wydajność dla wapna gaszonego 80-250kg/h moc napędu 0,75-2,2kW prędkość obr wału 0-23obr/min zasilanie 3x380V/50HZ</p> <p><i>przenośnik ślimakowy</i> wydajność 5-8m³/h moc napędu 1,1-2,2kW prędkość obr wału 30obr/min zasilanie 3x380V/50HZ</p> <p><i>silos wapna</i> wyposażony w układ wzruszania wapna, zapobiegający blokowaniu się wapna w silosie, wyposażony w samoczyszczący filtr workowy, zapobiegający pyleniu podczas załadunku, na dnie silosu zasuwana nożowa lub elektrozasuwana pojemność min. 10m³ z układem wapnowania, masa własna 1665kg masa silosa+wapno gaszone 12,5t masa silosa+wapno palone 11,5t moc zainstal. urz. max. 0,5kW Wymagania jakościowe: konstrukcja zbiornika silosu wykonana ze stali 0H18N9 lub ze stali St3s pokrytej powłoką lakierniczą konstrukcja wsporcza ze stali ze stali St3s pokrytej powłoką lakierniczą</p> <p><i>układ sterowania</i> możliwość pracy w trybie ręcznym i automatycznym</p> <p>6. wyciągarka słupowa</p> <p>wymagania techniczne: udźwig 150 kg wysięg min 3,0m</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
--	--	---

	<p>Wymagania funkcjonalne: przenośna</p> <p>7. zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków</p> <p>Wymagania techniczne, jakościowe:</p> <p>- Sito:</p> <p>Przepustowość max: do 30 l/s</p> <p>Dn znam. strefy sita: 300 mm</p> <p>Perforacja sita: 5mm</p> <p>Bezzałowa spirala transportująca skratki zintegrowana z prasą odwadniającą,</p> <p>Napęd motoreduktor, moc silnika 0,37 kW</p> <p>- Piaskownik - separator piasku:</p> <p>Ośłona pokrywa i konstrukcja wsporcza wykonana ze stali szlachetnej, spirala wynosząca do piasku ze stali specjalnej, silnik w wykonaniu standardowym</p> <p>Spirala wynosząca piasek z napędem:</p> <p>Moc silnika 0,25kW</p> <p>Wypożyczenie wspólne: szafa sterowania</p> <p>8. kontener</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>Przykładowe wymiary gabarytowe LxSxH [mm] - 1240x940x1400</p> <p>Pojemność V [m3] – 1,1</p> <p>Waga ok. 120kg</p> <p>Pojemnik posiada cztery kółka jezdne (4 skrętne, w tym 1 lub 2 z hamulcem).</p> <p>Nośność dynamiczna 250 kg/koło</p> <p>Nośność statyczna 410 kg/koło</p> <p>Rzeczywiste obciążenie ok. 150 kg/koło</p> <p>Ładowność rzeczywista 440 kg/koło</p> <p>Wymagania jakościowe:</p> <p>Pojemnik z blachy 2 mm, miejsca mocowania kółek z blachy 3 mm</p> <p>9. przykrycie laminatowe zbiornika</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>D=6,60m,</p> <p>Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005 (I strefa)</p> <p>Obciążenie wiatrem wg PN-EN 19919194:2005</p> <p>Obciążenie od podciśnienia wentylacji 30mm H2O</p> <p>Obciążenie siłami skupionymi 1,5 kN na pow 0,2x0,2m</p> <p>Przykrycia samonośne wsparte na wieńcu zbiornika</p> <p>Przykrycia mocowane za pomocą kotew wklejanych z prętem ze stali A4 oraz połączeń śrubowych stal 316(AISI), A4(ISO)</p> <p>10. przykrycie laminatowe zbiornika</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>D=5,66m,</p> <p>Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005 (I strefa)</p> <p>Obciążenie wiatrem wg PN-EN 19919194:2005</p> <p>Obciążenie od podciśnienia wentylacji 30mm H2O</p> <p>Obciążenie siłami skupionymi 1,5 kN na pow 0,2x0,2m</p> <p>Przykrycia samonośne wsparte na wieńcu zbiornika</p> <p>Przykrycia mocowane za pomocą kotew wklejanych z prętem ze stali A4 oraz połączeń śrubowych stal 316(AISI), A4(ISO)</p> <p>11. przykrycie laminatowe zbiornika wraz z pomostem,</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>D=6,60m</p> <p>Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005 (I strefa)</p> <p>Obciążenie wiatrem wg PN-EN 19919194:2005</p> <p>Obciążenie od podciśnienia wentylacji 30mm H2O</p> <p>Obciążenie siłami skupionymi 1,5 kN na pow 0,2x0,2m</p> <p>Przykrycia samonośne wsparte na wieńcu zbiornika</p> <p>Przykrycia mocowane za pomocą kotew wklejanych z prętem ze stali A4 oraz połączeń śrubowych stal 316(AISI), A4(ISO)</p> <p>12. przykrycie laminatowe zbiornika wraz z pomostem,</p> <p>Wymagania techniczne:</p> <p>D=3,79m</p> <p>Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005 (I strefa)</p> <p>Obciążenie wiatrem wg PN-EN 19919194:2005</p> <p>Obciążenie od podciśnienia wentylacji 30mm H2O</p> <p>Obciążenie siłami skupionymi 1,5 kN na pow 0,2x0,2m</p> <p>Przykrycia samonośne wsparte na wieńcu zbiornika</p> <p>Przykrycia mocowane za pomocą kotew wklejanych z prętem ze stali A4 oraz połączeń śrubowych stal 316(AISI), A4(ISO)</p> <p>13. filtr kanałowy</p> <p>Wymagania techniczne:</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
--	--	---

	<p>obrotowe sito o średnicy oczek od 20 do 200 mikronów napędzane silnikiem elektrycznym Przepustowość 30-600 l/min Wymagane ciśnienie 4-5 bar Rura odpływowa ze zbieracza osadu 75 mm</p>	
14. przejścia szczelne	<p>Wymagania techniczne: dla rury PVC DN200, Temperatura pracy: od -30 do 100 °C zapewnienie szczelności do co najmniej 0,25 MPa Wymagania jakościowe: - elastomery EPDM lub NBR, - pierścienie dociskowe i śruby - stal nierdzewna. uszczelnienie może być zakładane do osadzonej tulei osłonowej lub bezpośrednio do wywierconego wiertnicą otworu w przegrodzie</p>	1
15. przejścia szczelne	<p>Wymagania techniczne: dla rury PE DN90, Temperatura pracy: od -30 do 100 °C zapewnienie szczelności do co najmniej 0,25 MPa Wymagania jakościowe: - elastomery EPDM lub NBR, - pierścienie dociskowe i śruby - stal nierdzewna. uszczelnienie może być zakładane do osadzonej tulei osłonowej lub bezpośrednio do wywierconego wiertnicą otworu w przegrodzie</p>	1
16. przejście szczelne	<p>Wymagania techniczne: dla rury PE DN63 Temperatura pracy: od -30 do 100 °C zapewnienie szczelności do co najmniej 0,25 MPa Wymagania jakościowe: - elastomery EPDM lub NBR, - pierścienie dociskowe i śruby - stal nierdzewna. uszczelnienie może być zakładane do osadzonej tulei osłonowej lub bezpośrednio do wywierconego wiertnicą otworu w przegrodzie</p>	1
17. przejście szczelne	<p>Wymagania techniczne: dla rury PE DN75 Temperatura pracy: od -30 do 100 °C zapewnienie szczelności do co najmniej 0,25 MPa Wymagania jakościowe: - elastomery EPDM lub NBR, - pierścienie dociskowe i śruby - stal nierdzewna. uszczelnienie może być zakładane do osadzonej tulei osłonowej lub bezpośrednio do wywierconego wiertnicą otworu w przegrodzie</p>	1
18. zestaw pomiarowy natężenia przepływu cieczy	<p>Wymagania techniczne: - Ultradźwiękowy czujnik poziomu Obudowa sondy wykonana jest z PVC Wymagania techniczne Dokładność: 0,10% zakresu w warunkach laboratoryjnych 0,25% zakresu w warunkach polowych Rozdzielczość: 0,7mm Zakres pomiarowy: 0,10...1,8m. Kąt wiązki sygnału: 10-12° przy spadku mocy sygnału o 3d Kompensacja temperatury: automatyczna Klasa ochrony: IP65 - Koryto pomiarowe Palmera & Bowlus'a Ø200 Natężenie przepływu 70 m3/h - Miernik przepływu zasilanie ~230V, 50Hz pobór mocy ≤ 10 VA masa max. 1,5 kg materiał ABS klasa ochronności IP65 zakres temp. pracy -10 do 55 oC</p>	

Tab. 13 Wykaz zaworów i zasuw

NR	DN	TYP	MATERIAŁ	DODATKI	OBIEKT	NAPĘD
ZN1	200	zasuwa odcinająca nożowa	żeliwo	przedłużony trzpień	S7	ręczny
ZN2	200	zasuwa odcinająca nożowa	żeliwo	przedłużony trzpień	S7	ręczny
ZN3	50	zasuwa odcinająca nożowa	żeliwo	przedłużony trzpień	8	ręczny
ZN4	65	zasuwa odcinająca nożowa	żeliwo	-	S12	ręczny
ZN5	65	zasuwa odcinająca nożowa	żeliwo	-	S12	ręczny
ZN6	65	zasuwa odcinająca nożowa	żeliwo	-	S12	ręczny
ZN7	65	zasuwa odcinająca nożowa	żeliwo	-	S13	ręczny
ZN8	65	zasuwa odcinająca nożowa	żeliwo	-	S13	ręczny
ZN9	80	zasuwa odcinająca nożowa	żeliwo	przedłużony trzpień	S14	ręczny
ZN10	80	zasuwa odcinająca nożowa	żeliwo	przedłużony trzpień	S14	ręczny
ZN11	200	zasuwa nożowa do zabudowy podziemnej	żeliwo	przedłużony trzpień	5	ręczny
ZN12	200	zasuwa nożowa do zabudowy podziemnej	żeliwo	-	6.2	ręczny
ZN13	200	zasuwa nożowa do zabudowy podziemnej	żeliwo	-	6.2	ręczny
ZN14	200	zasuwa nożowa do zabudowy podziemnej	żeliwo	przedłużony trzpień	5	ręczny
ZN15	200	zasuwa nożowa do zabudowy podziemnej	żeliwo	-	6.1	ręczny
ZN16	200	zasuwa nożowa do zabudowy podziemnej	żeliwo	przedłużony trzpień	6.2	ręczny
ZN17	200	zasuwa nożowa do zabudowy podziemnej	żeliwo	-	6.2	ręczny
ZZ1	40	zawór zwrotny grzybkowy	stal minPN10	-	10a	-
ZZ2	40	zawór zwrotny grzybkowy	stal minPN10	-	10a	-
ZZ3	50	zawór zwrotny kulowy	stal minPN10	-	10a	-
ZZ4	40	zawór zwrotny antyskażeniowy BA	stal minPN10	-	10a	-
ZM1	80	zawór membranowy	żeliwo	-	S14	pneumatyczny
ZM2	80	zawór membranowy	żeliwo	-	S14	pneumatyczny
ZM3	65	zawór membranowy	żeliwo	-	S12	pneumatyczny
ZO1	25	zawór odcinający	stal	-	8	ręczny

		kulowy				
ZO2	80	zawór odcinający kulowy	stal	-	8	ręczny
ZO3	40	zawór odcinający kulowy	stal	-	7	ręczny
ZO4	25	zawór odcinający kulowy	stal	-	6.2	ręczny
ZO5	80	zawór odcinający kulowy	stal	-	6.2	ręczny
ZO6	80	zawór odcinający kulowy	stal	-	6.1	ręczny
ZO7	25	zawór odcinający kulowy	stal	-	6.1	ręczny
ZO8	80	zasuwa odcinająca klinowa, typ „krótki”	żeliwo	trzcienie teleskopowy, skrzynka uliczna	Hydrant	ręczny
ZO9	80	zasuwa odcinająca klinowa, typ „krótki”	żeliwo	trzcienie teleskopowy, skrzynka uliczna	Pkt. włączenia	ręczny
ZO10	65	zawór odcinający kulowy	stal	-	10b	ręczny
ZO11	65	zawór odcinający kulowy	stal	-	10b	ręczny
ZO12	65	zawór odcinający kulowy	stal	-	10b	ręczny
ZO13	40	zawór odcinający kulowy	żeliwo	-	10a	ręczny
ZO14	25	zawór odcinający kulowy	żeliwo	-	10a	ręczny
ZO15	40	zawór odcinający kulowy	żeliwo	-	10a	ręczny
ZO16	50	zawór odcinający kulowy	żeliwo	-	10a	ręczny
ZO17	40	zawór odcinający kulowy	stal	-	10a	ręczny
ZO18	40	zawór odcinający kulowy	stal	-	10a	ręczny
ZO19	25	zawór odcinający kulowy	stal	-	10a	ręczny
ZH	25	zawór hydrantowy ze złączką do węża	stal	Skrzynka naścienna	10a	ręczny

11 PIERWSZE WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI

Oczyszczalnia ścieków wyposażona zostanie w materiały dodatkowe stanowiące pierwsze wyposażenie oczyszczalni przedstawione poniżej w tabeli.

Podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. 2002 Nr 75, poz. 690)

1. Apteczki – 3 szt.
2. Instrukcja eksploatacji oczyszczalni ścieków
3. Schemat technologiczny
4. Instrukcja BHP oczyszczalni ścieków (ze szczególnym uwzględnieniem miejsc i obiektów najbardziej zagrożonych zatruciami, wybuchem lub utonięciem)
5. Instrukcje stanowiskowe obsługi maszyn, urządzeń i instalacji

6. Instrukcja przeciwpożarowa
7. Instrukcja stosowania, przechowywania i eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych
8. Instrukcję udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku
9. Tablice ostrzegające przed niebezpieczeństwem dla życia i zdrowia
10. Koło ratunkowe z rzutką- 1szt.
11. Linki asekuracyjne- 1szt.
12. Bosak- 1szt.
13. Lampa bezpieczeństwa
14. Szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną
15. Aparat powietrzny (1 szt.)
16. Urządzenia do bezpiecznego montażu i demontażu pomp
17. Hełm ochronny
18. Sprzęt ratunkowy i gaśniczy koc z włókna szklanego – szt.1, gaśnica proszkowa lub śniegowa (6 kg) – 3 szt.
19. Przyrządy kontrolno – pomiarowe i sygnalizacyjne, służące do ostrzegania przed substancjami szkodliwymi i niebezpiecznymi dla życia i zdrowia: toksykomierz, detektor gazów wybuchowych.

Proponuje się również dodatkowe wyposażenie ułatwiającą codzienną obsługę oczyszczalni:

Tab. 14 Wykaz materiałów dodatkowych stanowiących pierwsze wyposażenie oczyszczalni ścieków

L.p.	Nazwa	Ilość
1	2	3
1.	Latarka	2 szt.
2.	Kombinezon ochronny (gumowy)	4 szt.
3.	Okulary ochronne	2 szt.
4.	Butle do próbek ścieków - plastikowe	4 szt.
5.	Cylindry skalowane szklane do ścieków	4 szt.
6.	Biurko wym.110x75x60	1 szt.
7.	Krzesła	4 szt.
8.	Szafka kuchenna stojąca wym. 82x40x50	1 kpl.
9.	Szafka ubraniowa wym. 1800x400x490	4 szt.
10.	Szafka narzędziowa wym. 600x800x200	1 szt.
11.	Klucz do hydrantu ze stojakiem	1 szt.
12.	Urządzenie ciśnieniowe do czyszczenia kanalizacji ze zbiornikiem na wodę na przyczepie, Wymagania techniczne: po obu stronach urządzenia skrzynki narzędziowe zamykane na klucz; maszyna wyposażona w specjalny płaski bęben obracany o 180°, z napędem hydraulicznym; urządzenie wyposażone w 2 głowice czyszczące standard 1/2" - ślepa i z pilotem oraz pistolet wysokociśnieniowy. Silnik wysokoprężny diesla Pompa trójtłokowa 60 - 120l/min, 120-200bar Zbiornik wody 800 l Wąż ciśnieniowy hydr. NW 13 lub NW 16: 80 - 120m Wąż napełniający NW 19: 50m Waga max 650 -700kg	1 szt.
13.	Bosak	2 szt.
14.	Urządzenie ciśnieniowe bez podgrzewania wody, Wymagania techniczne: Wydajność tłoczenia 500 l/h Ciśnienie robocze 115/11,5 bar/MPa Ciśnienie maksymalne 130/13 bar/MPa Maksymalna temp. doprowadzanej wody do 60 °C Moc przyłącza 2,2 kW	1 szt.
15.	Ręczny tlenomierz, Wymagania techniczne: Wyświetlacz: LCD graficzny, duży, łatwy do odczytu.	1 szt.

	<p>Regulacja podświetlania, Typ sondy: Komora galwaniczna, samopolaryzująca, samokompensująca temperaturę Temperatura pracy: Sonda: -5 do +45°C, miernik: -20 do +60°C. Zakres pomiarowy: 0 - 60.0 ppm (mg/l) oraz 0 - 600% nasycenia. Automatyczna kompensacja temperatury oraz ciśnienia atmosferycznego. Ręczna kompensacja zasolenia. W temperaturze -5 do +45°C. Dokładność: zazwyczaj lepsza niż $\pm 1\%$ wartości mierzonej, ± 1 cyfra przy standardowym zakresie. Dokładność pomiaru temperatury: $\pm 0,2^\circ\text{C}$.</p>	
16.	<p>Pompa zasilająca szlamówką ręczna Wymagania techniczne: wydajność pompy (optymalna) 13,2m³/h wysokość podn. (optymalna) 8,0m moc silnika 0,75kW prędkość obr. 3000 min⁻¹ przebieg wirnika 30mm napięcie znamionowe 400V stopień ochrony IP68 klasa izolacji F króciec tłoczny DN50 Wymagania jakościowe: korpus-żeliwo Wymagania funkcjonalne: rodzaj medium-osady ściekowe</p>	1 szt.
17.	<p>Ciągnik Wymagania techniczne: Silnik DIESEL Moc wg 97/68/EC przy obrotach nominalnych min. 60 kW Obroty nominalne (min⁻¹) min. 2300 Ilość cylindrów 4 Średnica tłoka/skok/pojemność skokowa (mm/mm/cm³) 104/132/4485 Max. moment obr./obroty (Nm/min-1) min. 320/1400 Pojemność zbiornika paliwa min. 130 (dm³) Układ napędowy: Skrzynia biegów: Mechaniczna, synchronizowana Ilość biegów (przód/tył) 24/24 Blokada mechanizmu różnicowego osi tylnej uruchamiana mechanicznie Wałek odbioru mocy tylny: Zakresy prędkości (min -1) 540/1000/zależna od drogi Układ hydrauliczny - pojemność zbiornika oleju min.40 (dm³) - ciśnienie min. 175 (bar) - wydatek pompy olejowej min. 58 (dm³/h) - ilość sekcji rozdzielacza hydraulicznego 2 (3-opcja) - udźwig tylnego TUZ w osi końcówek min. 4200 (kg) Masy: -masa pojazdu nieobciążonego w stanie gotowym do użycia (z płynami eksploatacyjnymi i kierowca 75kg) 4350-5100 (kg) Rozkład mas na osie - przód 2160-1870 (kg) - tył 2070-2170 (kg) Układ hamulcowy: - hamulce robocze mokre, sterowane hydraulicznie - alternator 1,26 kW 14V</p>	1 szt.

-Koniec-