

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

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>Ładunki zanieczyszczeń ścieków surowych.....</i>	<i>6</i>
	<i>Średnie stężenia ścieków surowych na oczyszczalni</i>	<i>6</i>
	<i>Równoważna liczba mieszkańców</i>	<i>7</i>
1.3	WYTYCZNE TECHNOLOGICZNE I WYBÓR PROCESU OCZYSZCZANIA	7
2	EFEKTY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....	8
2.1	WYMAGANE STĘŻENIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	8
2.2	OŚIĄGANY PROCENT REDUKCJI NA EKSPLOATOWANYCH OCZYSZCZALNIACH ECOLO – CHIEF.....	8
2.3	JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	9
3	CHARAKTERYSTYKA TECHNOLOGICZNA PROCESU.....	10
3.1	GOSPODARKA OSADOWA	11
4	OPIS OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI	11
4.1	KRATA KOSZOWA.....	11
4.2	STUDZIENKA ROZPRĘŻNA.....	11
4.3	ZBIORNIKI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	11
4.3.1	<i>Osadnik wstępny</i>	<i>12</i>
4.3.2	<i>Komora anoksyliczna.....</i>	<i>12</i>
4.3.3	<i>Komory osadu czynnego</i>	<i>13</i>
4.3.4	<i>Osadnik wtórny.....</i>	<i>13</i>
4.3.5	<i>Komora pomiarowa przepływu ścieków.....</i>	<i>14</i>
4.3.6	<i>Komora stabilizacji osadu.....</i>	<i>14</i>
5	OBIEKTY INŻYNIERYJNE I POMOCNICZE.....	15
5.1	POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH	15
5.2	STACJA ZLEWCZA.....	15
5.3	ZBIORNIK ZLEWNY	16
5.4	BUDYNEK TECHNICZNY	17
5.4.1	<i>Ogrzewanie elektryczne</i>	<i>18</i>
5.4.2	<i>Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna.....</i>	<i>18</i>
5.5	STANOWISKO ODBIORU OSADU.....	19
6	OBIEKTY LINIOWE	19
6.1	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE	19
7	UKSZTAŁTOWANIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU	20
7.1	UKSZTAŁTOWANIE I ODWODNIENIE TERENU OCZYSZCZALNI	20
7.2	ODWODNIENIE TERENU NA CZAS BUDOWY	20
7.3	BILANS PRAC ZIEMNYCH	20
a)	<i>wykopy</i>	<i>20</i>
b)	<i>nasypy.....</i>	<i>21</i>
7.4	UZBROJENIE TERENU	21
7.5	ZIELEŃ OCHRONNA	21
7.6	ŁĄCZNOŚĆ	22
8	ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA.....	22
9	WYTYCZNE REALIZACJI I MONTAŻU	22
9.1	WYTYCZNE REALIZACYJNE.....	22
9.2	WYTYCZNE MONTAŻU	23
9.2.1	<i>Izolacja przewodów recyrkulacji.....</i>	<i>23</i>

9.3	BRANŻA BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNA, DROGOWA.....	23
9.4	BRANŻA ELEKTRYCZNA.	24
9.5	WYTYCZNE STEROWANIA I SYGNALIZACJI.	25
9.6	WYTYCZNE BHP I P.-POŻ.....	25
9.6.1	<i>Określenie strefy pożarowej oraz wyposażenie obiektu w podręczny sprzęt gaśniczy</i>	25
9.6.2	<i>Strefa ochrony przeciwwybuchowej</i>	26
10	OBSŁUGA URZĄDZEŃ OCZYSZCZALNI.	26
	CZYNNOŚCI CODZIENNE.....	26
	CZYNNOŚCI WYKONYWANE RAZ LUB DWA RAZY W TYGODNIU	26
	CZYNNOŚCI WYKONYWANE RAZ W MIESIĄCU	27
11	WYKAZ URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI.....	27
12	PIERWSZE WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI.....	30

II. RYSUNKI

Rys. 1	GS-1/T – Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni	1:100
Rys. 2	GS -2/T – Schemat technologiczny oczyszczania ścieków	
Rys. 3	GS -3/T – Schemat instalacji ścieków oczyszczonych do płukania	
Rys. 4	GS -4/T – Profil technologiczny przepływu ścieków	1:100
Rys. 5	GS -5/T – Pompownia ścieków surowych z kratą koszową	1:50
Rys. 6	GS -6/T – Budynek techniczny	1:50
Rys. 7	GS -7/T – Stacja zlewczna z sitem i pomiarem	1:50
Rys. 8	GS -8/T – Zbiornik zlewny ścieków dowożonych	1:25
Rys. 9	GS -9/T – Misa ociekowa ze stanowiskiem odbioru osadu	1:25
Rys. 10	GS -10/T – Profile technologiczne	1:100
Rys. 11	GS -11/T – Wylot ścieków oczyszczonych	1:25
Rys. 12	GS -12/T – Schemat urządzenia pomiarowego przepływu ścieków	1:25
Rys. 13	GS -13/T – Ruszty napowietrzające	1:50
Rys. 14	GS -14/T – Przelew pilasty osadnika wtórnego	1:10
Rys. 15	GS -15/T – Ukształtowanie terenu	1:100

1 Podstawowe dane technologiczne

1.1 Ilość ścieków, przepływy charakterystyczne

Bilans ścieków dla projektowanej oczyszczalni wykonano w oparciu o dane przekazane przez Inwestora, dotyczące liczby mieszkańców w zlewni projektowanej oczyszczalni.

Projektowana oczyszczalnia będzie obsługiwać mieszkańców miejscowości Gałkowice Stare i Włodzimierz.

Przepustowość oczyszczalni wynosi $Q_{\text{sr.d.}} = 58,0 \text{ m}^3/\text{d}$. Oczyszczalnia obsługiwać będzie Równoważną liczbę Mieszkańców **RM = 528**.

Ilość ścieków kierowana kanalizacją sanitarną do procesu oczyszczania wynosić będzie $58 \text{ m}^3/\text{d}$.

Zestawienie charakterystycznych odpływów ścieków z terenów objętych programem budowy oczyszczalni podano poniżej w układzie tabelarycznym.

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.

Tabela 1 - Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni

Rodzaj dopływu	Przepływy charakterystyczne											
	RLM	Qśr 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		40,00	1,67	0,46	1,50	60,00	1,70	4,25	1,18	1,60	2,67	0,74
Ścieki infiltracyjne i przypadkowe		18,00	0,75	0,21	1,00	18,00	2,00	1,50	0,42	2,00	1,50	0,42
RAZEM	528	58,00	2,42	0,67		78,00		5,75	1,60		4,17	1,16

1.2 Jakość ścieków i zestawienie ładunków zanieczyszczeń

Ścieki dopływające systemem kanalizacji sanitarnej, będą typowymi ściekami gospodarczo – bytowymi, a ponieważ brak jest informacji o ewentualnych ściekach przemysłowych mogących trafiać na oczyszczalnię kanalizacją sanitarną o zdecydowanie innym składzie od typowych gospodarczo – bytowych, w projekcie przyjęto następujące stężenia w ściekach dopływających na oczyszczalnię kanalizacją:

Tabela 2 - Średnie stężenia zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni kanalizacją sanitarną

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	522,0	g O ₂ / m ³
<i>ChZT</i>	983,0	g O ₂ / m ³
<i>Zawiesina ogólna</i>	566,0	g / m ³

Ładunki zanieczyszczeń ścieków surowych

Dla $Q_{\text{śr.dob}} = 40,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$ ścieków dopływających na oczyszczalnię kanalizacją (bez wód przypadkowych), ładunki poszczególnych zanieczyszczeń wyniosą odpowiednio:

Tabela 3 - Ładunki zanieczyszczeń ścieków dopływających

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	20,88	kg O ₂ / d
<i>ChZT</i>	39,32	kg O ₂ / d
<i>Zawiesina ogólna</i>	22,64	kg / d

Średnie stężenia ścieków surowych na oczyszczalni

Biorąc pod uwagę średni dobowy przepływ ścieków na oczyszczalni w ilości $Q_{\text{śr.dob.}} = 58,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$ oraz wyliczone powyżej ładunki zanieczyszczeń ścieków dopływających kanalizacją można wyliczyć średnie stężenia ścieków:

Tabela 4 - Średnie stężenia ścieków surowych

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	546,2	g O ₂ / m ³
<i>ChZT</i>	1046,2	g O ₂ / m ³
<i>Zawiesina ogólna</i>	609,5	g / 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

$$RM_{BZT5} = L_{BZT5} / l_{j\ BZT5} = 31,68 / 0,06 = 528$$

Przyjęto jako Równoważną liczbę Mieszkańców: **RM = 528**

1.3 Wytyczne technologiczne i wybór procesu oczyszczania*ZAŁOŻONY PROCES OCZYSZCZANIA ECOLO-CHIEF*

Przyjęta technologia oczyszczania ścieków ECOLO – CHIEF firmy SUMAX, pozwala na uzyskanie wysokich efektów oczyszczania ścieków, spełniających zaostrożone kryteria określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 08 lipca 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2004 r. nr 168 poz. 1763).

Założono dwustopniowy mechaniczno – biologiczny proces oczyszczania ścieków z niskoobciążonym osadem czynnym, z redukcją związków biogennych, ze stabilizacją osadów, przy przyjętym obciążeniu oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń wyrażonym wskaźnikiem BZT₅ – 20,24 kg O₂/d.

Podstawowe procesy przebiegać będą w ciągu technologicznym składającym się z:

- kraty koszowej;
- stacji zlewczej z sitem i pomiarem;
- zbiornika zlewnego;
- osadnika wstępnego;
- jednostki oczyszczania biologicznego z odazotowaniem;
- osadnika wtórnego;
- wydzielonej komory tlenowej stabilizacji osadu;

Na oczyszczalni przewidziano również:

- pompownię ścieków surowych;
- budynek techniczny dmuchawami i agregatem;

- komorę kontrolno – pomiarową ścieków oczyszczonych;

Zapasowe źródło zasilania w energię elektryczną – stanowić będzie agregat prądotwórczy.

2 Efekty oczyszczania ścieków

2.1 Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych

Z uwagi na fakt, iż odbiornikiem ścieków jest rów „bez nazwy”, będący ciekiem naturalnym 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 8 lipca 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2002 r. nr 212 poz. 1799), 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.

Tabela 5 - 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 KjeSWahla ($N_{Norg}+N_{NH4}$), 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

2.2 Osiągany procent redukcji na eksploatowanych oczyszczalniach ECOLO – CHIEF

W poniższej tabeli przedstawiono osiagany procent redukcji zanieczyszczeń z eksploatowanych oczyszczalni ścieków typu ECOLO – CHIEF w Polsce, wynikający z

przeprowadzanych i posiadanych przez firmę SUMAX analiz ścieków surowych i oczyszczonych.

Tabela 6 - Osiągany procent redukcji na oczyszczalniach ECOLO - CHIEF

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Osiągany procent redukcji zanieczyszczeń na eksploatowanych oczyszczalniach typu ECOLO – CHIEF</i>
<i>BZT₅</i>	powyżej 97,0%
<i>ChZT</i>	powyżej 94,0%
<i>Zawiesina ogólna</i>	powyżej 97,0%

2.3 Jakość ścieków oczyszczonych

Biorąc pod uwagę osiągane stopnie redukcji na eksploatowanych oczyszczalniach typu ECOLO – CHIEF w Polsce, projektant założył dla projektowanej oczyszczalni ścieków w m. Gałkowice Stare minimalny ich poziom i dla niego określono stężenia ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika.

UWAGA: Osiągnięty w trakcie eksploatacji stopień redukcji może różnić się od założonego w poniższej tabeli, niemniej jakość ścieków oczyszczonych spełniać będzie wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 08 lipca 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2002 r. nr 212 poz. 1799).

Tabela 7 - Stężenia ścieków oczyszczonych, procent redukcji, ładunek usuwany

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Założony procent redukcji zanieczyszczeń</i>	<i>Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych</i>	<i>Ładunek zaniecz. usuwany ze ścieków</i>
	<i>[%]</i>	<i>[g/m³]</i>	<i>[kg/d]</i>
<i>BZT₅</i>	97,0%	40,0	29,36
<i>ChZT</i>	94,0%	150,0	60,68
<i>Zawiesina ogólna</i>	97,0%	50,0	32,45

Jak wynika z powyższej tabeli mechaniczno – biologiczne oczyszczalnie typu ECOLO – CHIEF charakteryzują się bardzo wysoką efektywnością oczyszczania ścieków, spełniającą wymagania dotyczące jakości ścieków oczyszczonych.

W związku z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 08 lipca 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2004 r. nr 168 poz. 1763), w przypadku oczyszczalni ścieków w m. Gałkowice Stare, której RLM jest poniżej 2000, a ścieki nie są odprowadzane do jezior ani ich dopływów nie klasyfikuje się jako wskaźnika zanieczyszczeń azot ogólny oraz fosfor ogólny.

3 Charakterystyka technologiczna procesu

Przepustowość oczyszczalni ścieków w m. Gałkowice Stare i Włodzimierz wynosi $Q_{sr.dob.} = 58,0 \text{ m}^3/\text{d}$. Ścieki dopływają na teren oczyszczalni projektowaną kanalizacją grawitacyjną 200 PCV, kierowane są na kratę koszową, a następnie do pompowni ścieków surowych, skąd rurociągami tłocznymi 75PE kierowane są bezpośrednio do studzienki rozprężnej przed zbiornikami technologicznymi oczyszczalni ECOLO-CHIEF.

W **osadniku wstępnym** oddzielane są zawiesiny łatwo opadające i rozpoczęte zostają procesy tlenowo - beztlenowe. W osadniku wstępnym rozpoczyna się proces odazotowania ścieków oraz proces przeróbki osadu.

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

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

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

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

Następny – biologiczny etap oczyszczania ścieków następuje w **zbiornikach osadu czynnego** napowietrzanych powietrzem tłoczonym jedną z dwóch dmuchaw, zainstalowanych w wydzielonym pomieszczeniu budynku technologicznego.

W zbiornikach napowietrzanych następuje proces przyrostu masy osadu czynnego, z ok. $2,5 \text{ kg s.m.o./m}^3$ do ok. $4,5 \text{ kg s.m.o./m}^3$, z równoczesnym rozkładem biologicznym organicznych substancji ścieków i redukcją BZT₅.

Po procesie napowietrzania ścieki przepływają do **osadnika wtórnego**, gdzie następuje proces oddzielania i sedimentacji osadu czynnego.

Pozbawione zawiesiny ścieki poprzez przelew powierzchniowy i komorę pomiarową przepływu odprowadzane będą kanałem grawitacyjnym 160 PCV do odbiornika.

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

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

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

Następować to będzie przez przełączenie zaworu na przewodzie recyrkulacyjnym osadu. Do komory stabilizacji tlenowej doprowadzane będzie sprężone powietrze z głównego przewodu powietrznego.

3.1 Gospodarka osadowa

W schemacie technologicznym oczyszczalni nie przewidziano odwadniania ustabilizowanego osadu. Osad będzie wywożony na większą oczyszczalnię, gdzie zostanie poddany dalszej przeróbce.

Ilość osadu wydzielonego w **osadniku wstępnym** wyniesie $G_W = 19,4$ kg s.m.o./d.

Objętość osadu $V_{WS} = 0,35$ m³/d.

Przy pełnym biologicznym procesie oczyszczania z nitryfikacją, nadmiar osadu czynnego wydzielany w **osadniku wtórnym** wyniesie $G_W = 15,6$ kg s.m.o./d.

Łączna ilość osadu do stabilizacji wynosi $G_W = 35,02$ kg s.m.o./d., a całkowita objętość osadu do stabilizacji $V_{WT} = 1,91$ m³/d.

Skratki w ilości średniej $V_{SKR} = 5,28$ m³/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.

4 OPIS OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI

4.1 Krata koszowa

Ścieki surowe dopływać będą na kratę koszową. Umieszczona zostanie ona w studzience PCV Dn 1200 mm z deklek przykrywającym ustawionym na podłożu betonowym.

W celu wyeliminowania ze ścieków większych, pływających lub włączonych ciał stałych oraz wyeliminowania zanieczyszczeń nierozkładalnych (plastik, papier) zaproponowano kratę koszową typu KPP-200 ENERGOPOL.

Kosz porusza się po prowadnicach ciągniętych linką wciągarki elektrycznej i prowadzony jest poprzez podwójny układ rolek wykonanych ze stali kwasoodpornej. W końcowej fazie ruchu kosza do góry następuje jego obrót i wysypanie zawartości do pojemnika, gdzie obsługa dezynfekuje skratki wapnem. Na czas opróżnienia kosza kolektor dopływowy zamykany jest samoczynnie kratą płaską.

Urządzenie umieszczono przed pompownią ścieków surowych. Podczyszczone na kracie ścieki przepompowywane są do komory rozprężnej przed osadnikiem wstępnym.

4.2 Studzienka rozprężna

Ścieki po kracie koszowej przepompowane zostaną do komory rozprężnej, która wykonana zostanie jako studzienka z PCV Dn 600 mm z deklek przykrywającym ustawionym na podłożu betonowym. Studzienka ta pozwoli na wytłumienie energii kinetycznej strumienia tłoczonych ścieków przed wejściem do osadnika wstępnego.

4.3 Zbiorniki oczyszczalni ścieków

Zbiorniki oczyszczalni posadowione zostaną na płycie fundamentowej i zamontowane do niej kotwami.

4.3.1 Osadnik wstępny

W osadniku wstępnym następuje oddzielenie zawieszin łatwoopadających, redukcja BZT₅ oraz wstępna redukcja azotu i fosforu.

Przetrzymanie ścieków przez okres średnio 1,7 h pozwala na oddzielenie zawiesziny łatwoopadającej w ilości do 70% zawiesiny ogólnej oraz BZT₅ o ok. 30%, jak również zapoczątkowanie procesów tlenowo - beztlenowych prowadzących do redukcji związków biogenych.

Parametry osadnika wstępnego:

kubatura: 11,72 m³

średnica zbiornika: 1,89 m

wysokość całkowita: 4,18 m

pojemność użytkowa: 11,0 m³

powierzchnia klarowania: 2,80 m²

Średni czas zatrzymania ścieków: 1,1 – 3,5 h

obciążenie hydrauliczne powierzchni przepływu: 1,0 – 1,7 m³/m²/h

Osad wstępny będzie okresowo usuwany do komory stabilizacji tlenowej za pomocą pompy 65PZM1,5/SZ-2 (prod. Meprozet Brzeg).

4.3.2 Komora anoksyczna

Z osadnika wstępnego ścieki przepływają grawitacyjnie do zbiornika niedotlenionego, gdzie następuje wymieszanie z osadem czynnym, podawanym wraz ze ściekami pompą recyrkulacyjną z ostatniej komory układu napowietrzania. Do komory anoksycznej recyrkulowany jest również osad z osadnika wtórnego. Komora niedotleniona stanowi niezbędny element oczyszczalni, przy prowadzeniu procesów denitryfikacji.

Mieszanie realizowane będzie za pomocą mieszadła pionowego DREM EKO MVL 502/800.

Parametry komory anoksycznej:

kubatura: 11,72 m³

średnica zbiornika: 1,89 m

wysokość całkowita: 4,18 m

pojemność użytkowa: 10,8 m³

stężenie osadu czynnego w komorze: 3,5 kg s.m.o./m³ w warunkach letnich

4,5 kg s.m.o./m³ w warunkach zimowych

średni czas zatrzymania ścieków: 2,2 h

intensywność procesów usuwania N_{og}: 254,26 g N NO₃/m³/d w warunkach letnich

139,10 g N NO₃/m³/d w warunkach zimowych

4.3.3 Komory osadu czynnego

Po komorze niedotlenionej ścieki poddawane są procesowi wglębnego napowietrzania w połączonych szeregowo 2 komorach osadu czynnego, przy pomocy sprężonego powietrza dostarczanego dmuchawami i zainstalowanymi przy dnie rusztami napowietrzającymi.

W komorze I osad czynny jest najbardziej obciążony ładunkiem zanieczyszczeń, który stopniowo jest redukowany w kolejnej komorze.

Parametry komór napowietrzania:

kubatura łącznie: 51,08 m³

średnica zbiornika: 2,79 + 2,79 m

wysokość całkowita: 4,18 m

pojemność użytkowa komór: 46,70 m³

obciążenie komór ładunkiem BZT₅: 0,53 kg BZT₅/m³/d

stężenie osadu czynnego w komorach: 3,5 kg s.m.o./m³

obciążenie osadu czynnego ładunkiem BZT₅: 0,15 kg BZT₅/kg s.m.o./d

tlenowy wiek osadu: 10,5 dób

średni łączny czas zatrzymania ścieków przy Q_{dz} – 19,3 h

jednostkowy przyrost masy osadu: 0,65 kg s.m.o./kg BZT₅ usuniętego

stopień natlenienia: 3,5 g O₂ / g BZT₅

ilość dostarczanego powietrza: 87,01 Nm³/h

W ostatniej komorze napowietrzania zainstalować należy:

- pompę 65 PZM 1,1/SZ-4 (prod. Meprozet Brzeg) recyrkulującą ścieki do komory anoksydacyjnej i I komory napowietrzania

W komorach napowietrzania należy zainstalować 14 szt. (w I komorze) i 14 szt. szt. dyfuzorów (prod. Wod -Eko).

W komorze napowietrzania należy zainstalować sondę tlenową sterującą pracą falowników.

4.3.4 Osadnik wtórny

Oczyszczone biologicznie ścieki przepływają do osadnika wtórnego, w którym następuje końcowy proces sedymentacji osadu.

Sklarowane ścieki odprowadzane są przez przelewy powierzchniowe Thompsona w korycie zbiorczym umieszczonym na obwodzie osadnika.

Osad zbierający się w stożkowym dnie osadnika wtórnego recyrkulowany jest pompą powietrzną do pierwszej komory napowietrzania i komory anoksydacyjnej. Osad nadmierny jest kierowany do komory tlenowej stabilizacji osadu. W przypadku tworzenia się w osadniku wtórnym kożucha – usuwanie go, odbywa się specjalnie do tego celu przystosowanym przelewem do zbiornika zlewnego. Część ścieków oczyszczonych z osadnika wstępnego kierowana jest do stacji zlewniej i wykorzystywana jako woda technologiczna do płukania misy ociekowej.

Parametry technologiczne osadnika wtórnego:

średnica zbiornika: 3,79 m

pojemność użytkowa komory: $20,12 \text{ m}^3$ - część przepływowa

powierzchnia klarowania: $9,56 \text{ m}^2$

średni czas zatrzymania ścieków przy $Q_{dz} - 4,8 \text{ h}$, przy $Q_{max \text{ h}} - 3,5 \text{ h}$

obciążenie hydrauliczne powierzchni przepływu: $0,44 - 0,60 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

obciążenie powierzchni osadnika masą zawieszin: $1,75 \text{ kg}/\text{m}^2/\text{h}$

4.3.5 Komora pomiarowa przepływu ścieków

Oczyszczane ścieki odprowadzane są do odbiornika poprzez urządzenie pomiarowe przepływu zainstalowane w komorze pomiarowej za osadnikiem wtórnym.

Komora pomiarowa przepływu wykonana zostanie w formie zbiornika monolitycznego w konstrukcji żelbetowej, wylewanego na mokro o wymiarach wewn. $1,0 \times 0,7 \times 1,45 \text{ m}$.

Zamontowane w nim zostaną: przegroda głusząca oraz przegroda spiętrzająca z przelewem trapezowym.

Pomiar przepływu dokonywany jest na przegrodzie spiętrzającej, gdzie poziom ścieków na krawędzi przelewowej jest proporcjonalny do natężenia przepływu ścieków.

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

Przelew wykonać należy blachy nierdzewnej $g=2 \text{ mm}$ i zabudować w sposób zapewniający odpowiedni przepad, spełniający warunki **przelewu niezatopionego**.

Rura odpływowa 160 PCV zabezpieczona przejściem szczelnym.

4.3.6 Komora stabilizacji osadu

Do komory stabilizacji tlenowej kierowane będą osady:

- nadmierny osad czynny odprowadzany z osadnika wtórnego za pomocą pompy powietrznej;
- okresowo osad z dna komory osadnika wstępnego;

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

kubatura: $25,54 \text{ m}^3$

średnica zbiornika: $2,79 \text{ m}$

wysokość całkowita: $4,18 \text{ m}$

pojemność komory: $V_{ws} = 23,2 \text{ m}^3$

średni czas stabilizacji osadów $T_s = 13,0 \text{ d}$

zapotrzebowanie powietrza do procesu stabilizacji: $27,86 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Kierowanie osadu do komory stabilizacji nastąpi przez przełączenie zaworu na przewodach recyrkulacyjnych osadu.

Do komory tlenowej stabilizacji osadu doprowadzone będzie sprężone powietrze z dmuchaw – napowietrzanie drobnopełcherzykowe.

Osad ustabilizowany tlenowo wywożony na większą oczyszczalnię ścieków.

W komorze należy zainstalować 9 szt. dyfuzorów (prod. Wod - Eko).

5 OBIEKTY INŻYNIERYJNE I POMOCNICZE

5.1 Pompownia ścieków surowych

Ścieki surowe dopływające na oczyszczalnię będą kierowane do zagłębionego w terenie zbiornika wykonanego z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 1,2 m, w którym zainstalowane będą 2 pompy zatapialne (w tym jedna rezerwowa). Dopływające ścieki będą tłoczone za pomocą pompy do studzienki rozprężnej. Zbiornik pompowni z elementów prefabrykowanych, żelbetowych, beton B40, łączonych na uszczelkę – firmy Stolbud M. Mazowiecki.

W górnej płycie pompowni znajdować się będą otwory: inspekcyjny i montażowy dla wprowadzenia pomp, przykryte włazem typowym i blachą montażową.

Rzędna dna pompowni - 197,55 m n.p.m

Minimalny poziom ścieków - 197,85 m n.p.m.

Rzędna wlotu kanału ścieków - 197,55 m n.p.m.

Wysokość tłoczenia z uwzględnieniem strat $H = 6,60$ m

Maksymalną wydajność zespołu pompowego wg rzeczywistych parametrów pomp, przyjęto na poziomie $Q_{pom} = 4,25$ m³/h.

Dla w/w parametrów przyjęto 2 pompy zatapialne do cieczy zanieczyszczonych typu 40 PZM 0,75/RZ-2 o następujących nominalnych parametrach pracy:

$Q_p = 5,2$ m³/h $n = 2760$ obr/min

$H_p = 10,0$ m sł. w. $G = 33$ kg

Pojemność retencyjną komory czerpalnej pompowni policzono dla maks. przepływu tj.: $Q = 4,25$ m³/h i czasu zatrzymania ca 15 min.

$V_k = 4,25 \cdot (15/60) = 1,1$ m³

Wymiary, wyposażenie pompowni ścieków surowych przedstawiono na rys. nr GS-5/T.

5.2 Stacja zlewca

W związku z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. 2002 r. nr 188 poz. 1576) zaprojektowano stację zlewną ścieków dowożonych z sitem i pomiarem firmy ENKO typ STZ201S w kontenerze M1. Stacja zlewna wykonana jest jako pomieszczenie kontenerowe, w którym zamontowane jest sito oraz urządzenie pomiarowe.

Stacje zlewne ścieków służą do odbioru ścieków z samochodów i przyczep asenizacyjnych. Umożliwiają one:

- pomiar objętości dowożonych nieczystości;
- hermetyczny zrzut;
- separację zanieczyszczeń stałych;

- pomiar, temperatury, pH, przewodności;
- identyfikację dostawców;

Stacja mierzy i kontroluje parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości. Odbiór ścieków rozpoczyna się przez podłączenie węża samochodu asenizacyjnego do układu odbioru ścieków za pomocą złącza. Przewoźnik wyposażony w identyfikatory transponderowe dokonuje swojej identyfikacji, następuje otwarcie zasuwy. Ścieki następnie przepływają przez czujnik przepływomierza i moduł pomiarowy, w których odbywa się pomiar odczynu pH, konduktancji K, temperatury T. Kontakt ze ściekami odbywa się w kapsule osłoniętej osłoną metalową, azurową od strony ścieków, która zabezpiecza sondy przed uszkodzeniem i zamuleniem. W przypadku, gdy parametry mierzonego ścieku nie mieszczą się we właściwych (określonych przedziałach wartości), zasuwa zostanie automatycznie zamknięta, a odbiór ścieków przerwany.

Ścieki trafiają do zbiornika ścieków dowożonych, którego zadaniem jest podczas normalnej pracy oczyszczalni przygotowanie do procesu oczyszczania zagniętych ścieków dowożonych, o bardzo wysokich parametrach zanieczyszczeń tj. sprowadzenie tych parametrów do wartości zbliżonych do przeciętnego składu zanieczyszczeń w ściekach gospodarczo-bytowych.

Kontener stacji zlewczej o wymiarach 2,5 x 3,5m usytuowany zostanie na wcześniej przygotowanej płycie fundamentowej o wymiarach 2,7 x 3,7 m. Kontener stacji zlewczej usytuowano 0,30 m poniżej poziomu drogi wewnętrznej, aby umożliwić grawitacyjny spust ścieków dowożonych z wozu asenizacyjnego. Powstałe zagłębienie terenu zostanie ukształtowane w taki sposób, aby wody deszczowe kierowane były do misy ociekowej z kratką usytuowanej przy kontenerze stacji pod szybkozłączką typu STORZ Dn 110 mm, która zapewnia hermetyczny spust ścieków dowożonych.

Obniżenie wybrukować kostką betonową oraz wykonać obrzeże betonowe.

Do kontenera stacji doprowadzona zostanie woda technologiczna rurociągiem 40PE. Woda wprowadzona zostanie do kontenera poprzez płytę fundamentową w rurze osłonowej 75 PCV w ociepleniu.

Ze stacji zlewczej ścieki będą odprowadzone rurociągiem grawitacyjnym 160 PE do zbiornika zlewczego.

Do stacji zlewczej doprowadzona zostanie energia.

5.3 Zbiornik zlewny

Na terenie oczyszczalni przewiduje się budowę zbiornika zlewnego ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi, który będzie przyjmował ścieki z obszaru zabudowy nie objętego siecią kanalizacyjną.

Zadaniem zbiornika zlewnego jest podczas normalnej pracy oczyszczalni:

- przygotowanie do procesu oczyszczania zagniętych ścieków dowożonych, o bardzo wysokich parametrach zanieczyszczeń tj. sprowadzenie tych parametrów do wartości zbliżonych do przeciętnego składu zanieczyszczeń w ściekach gospodarczo-bytowych, typowych dla ścieków wiejskich.

Następować to będzie w wyniku procesu rozcieńczania, (przy wykorzystaniu w tym celu zawracanych ścieków oczyszczonych) przy równoczesnym napowietrzaniu z umiarkowaną intensywnością, które ma na celu zwiększenie ilości tlenu w ściekach, usunięcie gazów fermentacyjnych (siarkowodór) i pełne wymieszanie ścieków oczyszczonych z surowymi.

- rozłożenie w czasie zawartych w ściekach dowożonych ładunków zanieczyszczeń przez ich retencjonowanie w punkcie zlewnym i stopniowe dozowanie – już jako rozcieńczonych – przez okres kilku godzin na obiekty oczyszczalni.

Zbiornik zaprojektowano jako prostokątny, jednokomorowy, monolityczny w konstrukcji żelbetowej, wylewanej na mokro – bez przerw dylatacyjnych. Wymiary wewnętrzne zbiornika w rzucie $2,06 \times 5,36$ m, wysokość w świetle 2,5 m.

Pojemność użyteczna zbiornika $V_{U\dot{Z}} = 18 \text{ m}^3$.

Zbiornik wykonany zostanie jako podterenowy, całkowicie szczelny, obsypany od wierzchu stropu warstwą ziemi. Zainstalowana będzie tam pompa GRUNDFOS SEG.40.09.2.50B.

W stropie zbiornika wykonać należy 2 otwory o wymiarach $0,6 \times 0,6$ m.

Przy wskaźniku zapotrzebowania $0,025\text{--}0,041 \text{ m}^3\text{pow}/\text{m}^3$ pojemności komory konieczna ilość powietrza wyniesie $Q_{\text{pow.}} = 18 * 0,026 = 0,46 \text{ m}^3/\text{min} = 27,42 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przyjęto 9 szt. dyfuzorów talerzowych napowietrzających (prod. Wod-Eko) - przy wydajności jednostkowej $3,0\text{--}3,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wymiary zbiornika, rozmieszczenie urządzeń, rurociągów, zasuw, otworów, wywietrzników na rys. nr 8.

5.4 Budynek techniczny

Na terenie oczyszczalni zaprojektowano kontenerowy budynek techniczny /rys. nr 6/.

Nie przewiduje się w budynku pobytu pracownika na czas dłuższy niż 1 godz. w ciągu doby. Jego obecność w budynku będzie krótkotrwała – związana z dozorem lub ewentualnymi stanami awaryjnymi.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami – „Ogólne przepisy BHP” (Dz.U. 1997.129.844) projektowany budynek techniczny nie jest „pomieszczeniem pracy”.

Przewidziano budynek wolnostojący posadowiony na płycie fundamentowej, wykonany z modułów kontenerowych K-1, K-6 + K-7 produkowanych przez firmę Hepamos Sp. z o.o. 32-100 Proszowice, Opatkowice 146. Wysokość w świetle pomieszczeń wynosi 2,5 m. Powierzchnia zabudowy ca $32,94 \text{ m}^2$. Poziom posadzki parteru wynosi $201,90 \text{ m n.p.m.}$

Budynek posiadać będzie dwa pomieszczenia z odrębnymi wejściami.

W pomieszczeniach budynku przewiduje się następujące urządzenia:

Pomieszczenie I:

- szafy sterownicze
- dmuchawy ROBUSCHI ROBOX S15/1, $Q_N = 2,37 \text{ m}^3/\text{min}$ $\Delta p = 0,05 \text{ MPa}$ z osłoną dźwiękochłonną, $m = 142 \text{ kg}$, $P = 4,0 \text{ kW}$ w obudowie dźwiękoszczelnej
- agregat prądotwórczy (wg. cz. – Elektryczna - Instalacje)
- kompresor – (wg. cz. – Elektryczna - Instalacje)

Powierzchnia użytkowa $20,5 \text{ m}^2$.

Obudowa dźwiękochłonna z króćcem do przyłączenia przewodu ssawnego w postaci rury Spiro Dn 100 mm wyprowadzonej poza budynek. Końcówka rury na zewnątrz zabezpieczona siatką.

Pomieszczenie II:

zbiornik hydroforowy HYDROVACCUM typ ASB.5.09.1, SKB.3.02, Q= 2,5-3,1 m³/h.

Parametry techniczne budynku technicznego:

- podłoga: blacha stalowa, wełna mineralna, płyta wiórowa, glazura
- ściany: blacha trapezowa powlekana, wełna mineralna, płyta wiórowa laminowana, panele PCV.
- sufit: blacha stalowa płaska, wełna mineralna, płyta wiórowa, laminowana
- okna PCV , 1- kwaterowe, 2-szybowe
- drzwi zewn. stalowe, ocieplane 90 z zamkiem Yale
- instalacja elektryczna, lampy jarzeniowe, gniazdka elektr.

5.4.1 Ogrzewanie elektryczne

Straty ciepła budynku socjalno-technicznego policzono wg PN-91/B-02020, oraz PN-82/B-03406 i PN-B-03406.

Współczynnik ciepła:

do ścian zewnętrznych $k=0,50\text{W/m}^2/\text{k}$

do stropu $k=0,30\text{W/m}^2/\text{k}$

Zapotrzebowanie ciepła dla pokrycia strat ciepła budynku i wentylacji przyjęto 4 kW.

Ogrzewanie pomieszczeń socjalnych zaprojektowano do temperatury +20°, w pomieszczeniu dmuchaw +15°C. Straty ciepła budynku pokryte zostaną ogrzewaczami akumulacyjnymi elektrycznymi wyposażonymi w termostaty. Przyjęto ogrzewacze jednofazowe 1 kW – dostępne w handlu.

5.4.2 Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna

Wentylację w pomieszczeniu dmuchaw i agregatu prądotwórczego zaprojektowano na podstawie wytycznych technologicznych producentów poszczególnych urządzeń.

Nawiew odbywać się będzie poprzez nawietrzak Frapol Dn 250 mm zamontowany w zewnętrznej ścianie, a wywiew za pomocą wywietrznika dachowego Dn 160 typ WLO.

Wentylacja mechaniczna w postaci wentylatorów wyciągowych:

- typu WOO30/17CC, N=86 W, Q=1500 m³/h (I),

- typu WOO23/17CC, N=36 W, Q=600 m³/h (II),

uruchamianych automatycznie w zależności od temperatury w pomieszczeniu oraz wentylatora nawiewnego typu WOO23/17CC, N=36 W, Q=600 m³/h, pracującym okresowo przy pracy agregatu lub pracy dwóch wentyl. wywiewnych.

Odprowadzenie spalin z agregatu prądotwórczego odbywać się będzie rurą stalową wyprowadzoną pod stropem pomieszczenia na zewnątrz budynku wg wytycznych producenta, dotyczących zabudowy zespołów prądotwórczych.

W pomieszczeniu ze zbiornikiem hydroforowym przewidziano wentylator ścienny osiowy (III) WOO17/30CA firmy Metalowiec Poznań, $Q=230 \text{ m}^3/\text{h}$, $P=29 \text{ W}$ lub równoważny, pracujący okresowo.

Nawiew do pomieszczeń przez infiltrację.

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

Rozp. Min. Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1993 r. w/s ogólnych przepisów bhp.

Rozp. Min. Gosp. Przestrzennej i Budowlanej z dnia 01.10.1993 r. w/s bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.

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. Górnictwa i Energetyki z dnia 09.05.1970 r. w/s bhp w zakładach energetycznych oraz innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych.

Rozp. Min. Gosp. Przestrz. i Budowl. z dn. 01.10.1999 r. w/s bhp w oczyszczalniach ścieków.

Budynek wyposażony zostanie w instalację elektryczną światła, odgromową, teletechniczną.

5.5 Stanowisko odbioru osadu

Osad ustabilizowany z komory będzie wywożony wozem asenizacyjnym na oczyszczalnię gminną do dalszej przeróbki. W tym celu zaprojektowano przewód 50 PE z komory stabilizacji osadu, wyposażony w zasuwę odcinającą nożową Jafar 2004, zakończony szybkozłączką typu Storz. Po podłączeniu przewodu wozu i otwarciu zasuw nastąpi opróżnienie komory stabilizacji z osadu. Złączkę umieszczono nad wyprofilowaną misą betonową, odwadnianą typowym wpustem podwórzowym, wprowadzającym ewentualne odcieki na ciąg oczyszczalni.

6 Obiekty liniowe

6.1 Sieci międzyobiektowe

Na terenie projektowanej oczyszczalni przewiduje się następujące rurociągi i kanały międzyobiektowe:

- rurociągi tłoczne ścieków surowych 75 PE;
- rurociągi sprężonego powietrza: stal 42,4/4; 76/4
- rurociągi recyrkulacji osadu czynnego 75 PCV;
- rurociąg recyrkulacji wewnętrznej ścieków 63 PCV;
- spust kożucha i popłuczyn z osadnika wtórnego i doprowadzenie ścieków oczyszczonych do zbiornika zlewnego 2 x 50 PE SDR11 i 110 PCV.
- rurociąg osadu wstępnego do stabilizacji 75 PCV;
- rurociąg osadu z komory stabilizacji 50 PE;
- kanał odprowadzający ścieki oczyszczone 160 PCV
- rurociąg sprężonego powietrza z kompresora do zaworów membranowych 6 PE;

- rurociąg wody technologicznej 40 PE.

Układ rurociągów oraz sposób ich prowadzenia przedstawiono na rys. nr GS-1/T, GS-2/T, GS-4/T, GS-10/T.

7 Ukształtowanie i zagospodarowanie terenu

7.1 Ukształtowanie i odwodnienie terenu oczyszczalni

Lokalizacja obiektów oczyszczalni w terenie nie będzie wymagać przeprowadzenia prac niwelacyjnych, zgodnie z załączonymi profilami ukształtowania terenu.

Należy zwrócić uwagę na staranne zagęszczanie gruntów nasypowych, szczególnie w miejscu bezpośredniego posadowienia obiektów i projektowanych dróg wewnętrznych. Prace powinny być prowadzone pod nadzorem uprawnionego geologa wraz z odbiorami stopnia zagęszczenia.

Budowę obiektów oczyszczalni należy rozpocząć od budowy obiektów najniżej posadowionych.

Cały teren oczyszczalni został ukształtowany kilkupoziomowo:

- nasyp zbiorników oczyszczalni ECOLO-CHIEF zlokalizowano ok. 2,0 m powyżej terenu rodzimego;
- obiekty pomocnicze i drogi wewnętrzne ca 0,2-0,4 m powyżej terenu rodzimego;

Obsypkę zbiorników wykonywać piaskiem z cementem zbiorników stosunku 1:3. Skarp wyprofilować z nachyleniem 1:1, ustabilizować trawą. Koronę nasypu okrawężnikować i wysypać drobnym kruszywem.

7.2 Odwodnienie terenu na czas budowy

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 06.05.2008r., na omawianym terenie stwierdzono występowanie wody gruntowej. Jest to woda pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego, związanego z serią osadów rzecznych, reprezentowanych głównie przez piaski średnie. Woda występuje na całym terenie badań, charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym, występującym na zmiennej głębokości 0,3 – 0,5 m ppt, tj. na rzędnej ca 201,2 m npm, (szacowana amplituda wahań $\pm 0,5$ m).

W związku z tym następuje konieczność przeprowadzenia odwodnienia terenu na czas wykonywania wykopów pod: płytę fundamentową zbiorników oczyszczalni, płytę pod stację zlewczą i budynek techniczny, pompownię ścieków surowych, studzienkę z kratą oraz zbiornik ścieków dowożonych. Zwierciadło wody należy obniżyć poniżej głębokości wykopu.

7.3 Bilans prac ziemnych

Obiekty projektowanej oczyszczalni ścieków zostaną usytuowane w nasypie oraz w wykopie. Wykopy i nasypy wykonane zostaną o nachyleniu skarp 1:1. Do bilansu prac ziemnych wliczono:

- a) wykopy

poniżej przedstawiono ilość ziemi pozyskanej z wykopów pod obiekty oczyszczalni takie jak:

- zbiorniki technologiczne oczyszczalni: 108 m³

- | | |
|---|--------------------|
| - pompownia ścieków + komora z kratą koszową: | 19 m ³ |
| - droga wewn.: | 100 m ³ |
| - stacja zlewczna | 7 m ³ |

Razem: **234 m³**

b) nasypy

poniżej przedstawiono potrzebną ilość ziemi do zasypania i utworzenia nasypów następujących obiektów oczyszczalni:

- | | |
|--|--------------------|
| - zbiorniki technologiczne oczyszczalni: | 200 m ³ |
| - teren oczyszczalni: | 70 m ³ |

Razem: **270 m³**

W zawiązku z powyższym, przedstawiony bilans prac ziemnych wykazuje na potrzebę dowiezienia na teren oczyszczalni około 36 m³ ziemi.

7.4 Uzbrojenie terenu

Teren oczyszczalni zostanie uzbrojony siecią kanałów, rurociągów technologicznych i kabli, których szczegółową lokalizację pokazano na planie zagospodarowania terenu.

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 energii do urządzeń oczyszczalni,
- oświetlenia terenu oczyszczalni.

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

7.5 Zieleń ochronna

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

Po stronie zewnętrznej ogrodzenia, w w/w pasie terenu, należy wykonać pas ochronny izolacyjny wysokiej i średniej szerokości zmiennej, poprzez zasadzenie drzew i krzewów iglastych (np.: jałowiec chiński) w rozstawie ca 2,0. 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 powinna charakter kępowy o nieregularnym zasięgu.

7.6 Łączność

Obsługa winna być wyposażona w telefony komórkowe. Przewidziano również monitoring pracy i przekazywanie danych do gminnej oczyszczalni ścieków w m. Kamieńsk /wg części Elektrycznej-instalacje/.

8 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Gałkowicach Starych będzie rów „bez nazwy”. Zrzut ścieków oczyszczonych odbywać się będzie poprzez wylot brzegowy. Ścieki wprowadzone zostaną do odbiornika rurociągiem grawitacyjnym Dn 160 mm. Wylot wykonany zostanie jako rura PCV ułożona w otulinie z betonu B15 o grubości 10 cm. Na końcu rury należy zamontować siatkę ocynkowaną. Skarpę rzeki oraz dno powyżej i poniżej wylotu należy umocnić płytami wielootworowymi prefabrykowanymi o wymiarach 60x80x5cm. Umocnienie należy wykonać na długości 1,9 m po obu stronach wylotu.

Szczegóły konstrukcyjne wylotu i wzmocnienia koryta w miejscu wprowadzenia ścieków pokazuje rys. nr GS-12/T.

9 WYTYCZNE REALIZACJI I MONTAŻU

9.1 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.

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 /tikotropia/. Nie pozostawiać otwartych wykopów na czas dłuższy przed układaniem kanału w celu uniknięcia gromadzenia się na dnie wody sąceniowej. Prace ziemne należy prowadzić w wykopach szczelnych.

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

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi zachować odległości określone w normie PN – 76/E -05125 i PN – E -05100-1.

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

W przypadku stosowania technologii prac wymagającej wyłączenia linii, termin wyłączenia uzgodnić z Zakładem Energetycznym na 2 tygodnie przed przystąpieniem do prac (koparka).

Całość robót wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych MBiPMB wyd. 1977 r. oraz normami PN i branżowymi. Roboty ziemne pod obiekty i budowę sieci prowadzić zgodnie z normą BN-83/8836-02 „Roboty ziemne, wykopy otwarte”- warunki techniczne wykonania. Przy wykonywaniu wykopów oraz prowadzeniu robót montażowych i rozbiórkowych zachować ostrożność.

Winny być przestrzegane przepisy BHP zawarte Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 28 marca 1972 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. 1972 r. Nr 13, Poz. 93.

9.2 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, pomp cyrkulacyjnych, mieszających oraz na przygotowanym fundamencie kontenera, a w nim 2 dmuchaw wraz z osprzętem oraz agregatu prądotwórczego, szaf sterowniczych, wyposażenia sanitarnego.

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

9.2.1 Izolacja przewodów recyrkulacji

Przewody i zawory recyrkulacji osadu z osadnika wtórnego z pompy mamut na odcinkach między zbiornikami należy wyposażyć w ochronę przed zamarzaniem. Zaproponowano równoległe kable grzewcze serii FTP 15 firmy Flexelec 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. Długość kabli grzewczych ok. 7 m.

W wyżej opisany sposób zabezpieczyć hydrant ogrodowy w skrzynce budynku technicznego.

9.3 Branża budowlano-konstrukcyjna, drogowa

W zakresie branż znajdują się:

- płyta fundamentowa pod zbiorniki oczyszczalni z murem oporowym i płytą pod kratę;
- płyta fundamentowa pod budynek techniczny oraz pod stację zlewną;
- zbiornik zlewny ścieków dowożonych
- drobne elementy zamocowań;
- drogi wewnętrzne i wjazd, chodniki, ogrodzenie itp.

9.4 Branża elektryczna.

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

Tabela 1 Zapotrzebowanie mocy na oczyszczalni ścieków

Oznacznik	Odbiornik	Typ	Ilość	Moc zainstal. (kW)	Praca (kW)	Rezerwa (kW)
			(szt)			
D1,D2	Dmuchała ROBOX $Q_N=2,37 \text{ m}^3/\text{min}$ $\Delta p=0,05 \text{ MPa}$ z osłoną dźwiękochłonną	3faz	2	8,0	4,0	4,0
WD	Wentylator dmuchawy		2	0,1	0,1	-
KR	Krata koszuowa typu KPP-300	3faz	1	0,75	0,75	-
STZ	Stacja zlewca z sitem i pomiarem	STZ 201 3 faz	1	4,5	4,5	-
P1, P2	Pompa ścieków surowych	40PZM 0,75/RZ-2	2(1+1)	2,39	2,39	-
P3	Pompa recyrkulacji wewn.	65 PZM 1,1/SZ-4	1	1,94	1,94	-
P4	Pompa osadu wstępnego	65 PZM 1,5/SZ-2	1	1,92	1,92	-
M1	Mieszadło pionowe w komorze anoksydacyjnej	DREM-EKO MVL	1	2,0	2,0	-
P5	Pompa ścieków dowożonych (w zbiorniku zlewcy)	GRUNDFOS SEG.40.09.2.50B	1	1,4	1,4	-
P6	Pompa osadu z komory stabilizacji	65 PZM 1,5/SZ-2	1	1,92	1,92	-
P7	Pompa wody technologicznej z osadnika wtórnego	HYDROVACCUM WZA 2.03	1	0,75	0,75	-
K1	Kompresor do zaw. ster.		1	1,5	1,5	-
-	Sterowanie		1 kpl	0,6	0,6	-
-	Ogrzewanie budynku		1 kpl	3,0	2,0	1,0
-	Kable grzewcze			0,5	0,5	-
-	Oświetlenie budynku		1 kpl	0,5	0,5	-
-	Oświetlenie zewnętrzne		1 kpl	1,0	1,0	0,3
-	Wentylacja		1 kpl	0,15	0,15	-
-	Gniazda wtykowe, 1-i 3- fazowe, podgrzewacz		2 kpl	2	2	-
-	Rezerwa			1,0	1,0	-
	Razem			34,92	30,92	5,03

9.5 Wytyczne sterowania i sygnalizacji.

- monitoring pracy i przekazywanie danych do gminnej oczyszczalni ścieków w m. Kamieńsk
- sygnalizacja pracy dmuchaw i pomp;
- sygnalizacja awarii pracy pomp, dmuchaw, kraty;
- naprzemienna praca pomp w pompowni ścieków oczyszczonych;
- sterowanie wydajnością dmuchaw za pomocą falowników;
- falowniki zainstalowane w pomieszczeniu dmuchaw;
- zainstalowanie sondy tlenowej w drugiej komorze napowietrzania - sterowanie pracą dmuchaw;
- zasilanie awaryjne przełączane automatycznie (agregat prądotwórczy);
- tablica sterownicza pracy całości urządzeń w pomieszczeniu dmuchaw;
- pomiar ilości ścieków;

9.6 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.

9.6.1 Określenie strefy pożarowej oraz wyposażenie obiektu w podręczny sprzęt gaśniczy

Obiekt oczyszczalni ścieków należy wyposażać 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 zamiennie gaśnice śniegowe lub proszkowe.

Wobec powyższego zaleca się zastosowanie w pomieszczeniu budynku 6 kg gaśnicę śniegową lub 6 kg gaśnicę proszkową.

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-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa.
- do sprzętu powinien być zapewniony dostęp co najmniej 1,0 m.

9.6.2 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 nie występują na terenie oczyszczalni.

10 OBSŁUGA URZĄDZEŃ OCZYSZCZALNI.

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

Czynności obsługowe prowadzone będą przez pracowników gminnej oczyszczalni ścieków i będą mieć charakter dozorowy, związany z wykonywaniem czynności codziennych wymienionych poniżej.

W związku z charakterem obiektu budowlanego wszystkie prace niebezpieczne powinny być wykonywane przez co najmniej 2 pracowników z zachowaniem obowiązujących przepisów „ogólnych bezpieczeństwa i higieny pracy” oraz „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków”.

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;
- odczytanie wartości przepływu ścieków;
- dokonanie stosownych wpisów do książki obsługi

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 skratkami - wywóz na wysypisko odpadów stałych.
- wywóz osadu ustabilizowanego do dalszej przeróbki (max. co 20 dni w zależności od ilości powstającego osadu)

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.

11 WYKAZ URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI

Na fundamentach koło zbiorników oczyszczalni oraz na płycie pompowni należy zamontować kielichy kotwiące wyciągarki słupowej ZSW – 15 (prod. Meprozet) o udźwigu 150 kg. Wyciągarka wyposażony winna być w linkę stalową o długości, co najmniej 7 m zakończoną uchwytem do łapania łańcucha produkcji PROMA PLUS z Poznania lub podobnym rozwiązaniem. Zarówno żuraw jak i linka powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

Urządzenia poszczególnych producentów zamieszczonych w poniższym wykazie projektant przyjął w oparciu o wyliczone parametry techniczne i wskazania producenta. Dopuszcza się stosowanie urządzeń innych producentów pod warunkiem zachowania dobranych parametrów technicznych oraz odpowiadającym wymaganiom przyjętym w dokumentacji projektowej po uzyskaniu na zmiany akceptacji Inwestora i Projektanta.

Tabela 9 Wykaz urządzeń i elementów oczyszczalni

OBIEKT	ELEMENTY WYPOSAŻENIA	IL.SZT.
1	2	3
<i>ZBIORNIKI OCZYSZCZALNI</i>	-osadnik wstępny h=4,18m, Dn = 1,89 + pokrywa	1
	-komora anoksyliczna h=4,18m, Dn = 1,89	1
	-komora napowietrzania h=4,18m, Dn = 2,79	2
	-osadnik wtórny h=4,18m, Dn = 3,79	1
	- komora stabilizacji osadu h=4,18m, Dn = 2,79	1
	Dystryb. zbiorników Sumax Sp. z o.o.	
	- wentylatory dynam-wiatrowe Aspiromatic U160 (chromo-nikiel)	1

<i>BUDYNEK TECHNICZNY</i>	- dmuchawy ROBUSCHI ROBOX S15/1, $Q_N = 2,37$ m ³ /min $\Delta p = 0,05$ MPa w jednej obudowie dźwiękochłonnej w zabudowie poziomej	2
	- Agregat prądotwórczy EPS	1
	- kompresor msp „BOKSYT” prod. POLMO ŁÓDŹ	1
	- wentylator typu WOO30/17CC, N=86 W, Q=1500 m ³ /h Metalowiec	1
	- wentylator typu WOO23/17CC, N=36 W, Q=600 m ³ /h Metalowiec	2
	- wentylator typu WOO17/30CA, N=29 W, Q=230 m ³ /h Metalowiec	1
	- żaluzja nawiewna dn 250 mm, Frapol	1
	- kontener budynku, Hepamos	1
<i>OSADNIK WSTĘPNY</i>	-pompa 65PZM1,5/SZ2 prod. MEPROZET- BRZEG	1
	-kolano stopowe Dn 65	1
	-kołnierz żeliwny	1
	-prowadnice rurowe	2
	-czopy mocujące prowadnice	4
	-wspornik prowadnic rurowych	1
<i>KOMORA ANOKSYCZNA</i>	- mieszadło pionowe DREM-EKO MVL 502/800	1
<i>KOMORA OSADU CZYNNEGO I</i>	- dyfuzory napowietrzające prod. WODEKO	12
	- zawór kulowy odwodnienia rusztu Dn 25 mm	1
<i>KOMORA OSADU CZYNNEGO II</i>	- pompa 65 PZM 1,1/SZ-4 prod. MEPROZET- BRZEG	1
	- kolano stopowe Dn 50	1
	- kołnierz żeliwny	1
	- prowadnice rurowe	2
	- czopy mocujące prowadnice	4
	- wspornik prowadnic rurowych	1
	- dyfuzory napowietrzające prod. WODEKO	14
	- zawór kulowy odwodnienia rusztu Dn 25 mm	1
	- sonda tlenowa OXY - 4100 prod. Danfoss	1
<i>OSADNIK WTÓRNY</i>	- podnośnik powietrzny prod. Sumax	1
	- pompa HYDROVACCUM WZA 2.03	1
<i>KOMORA STABILIZACJI OSADU</i>	- dyfuzory napowietrzające prod. WODEKO	9
	- zawór kulowy odwodnienia rusztu Dn 25 mm	1
	- pompa 65 PZM 1,5/SZ-2	1
<i>ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH</i>	- dyfuzory napowietrzające prod. WODEKO	9
	- pompa GRUNDFOS SEG.40.09.2.50B	1
	- zasuwę nożową płaską Dn 50	2

<i>POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH</i>	-pompa 40PZM 0,75/RZ-2 prod. MEPROZET- BRZEG	2
	-kolano stopowe Dn 40 mm	2
	-właz żeliwny 600x800	1
	-tuleja kołnierkowa D75 SDR 11 z kołnierzem stalowym	2
	-zasuwa nożowa Dn 80	1
	-zawór zwrotny kulowy Dn 50	2
	-trójnik równoprzelotowy D50	2
	-tuleja kołnierkowa Dn 50	5
	-redukcja D 75/50PE	1
	-łuk PE 100 D50	5
	-kolumnienka podłogowa	2
	-prowadnice rurowe	2
	-czopy mocujące prowadnice	4
	-wspornik prowadnic rurowych	1
	- zbiornik przepompowni D=1200 mm, H= 4150 mm, płytą przykrywającą – Stolbud	1
<i>ZAWORY</i>	rurociąg recyrkulacji wewn.:	
	- zaszuwa nożowa Jafar 2004, dn 50 mm z trzpieniem niewznosz.	2
	rurociąg recyrkulacji osadu:	
	- zawory kulowe Dn 65 mm typ przemysłowy NIBCO	3
	- zawór powietrzny PIC 65 mm, Milion Roy	1
	rurociąg spustu kożucha:	
	- zawory kulowe Dn 50 mm	2
	- zawór powietrzny PIC 50 mm, Milion Roy	2
	rurociąg powietrzny	
	- zawór kulowy Dn 40 mm,	3
	- zawór powietrzny PIC 80 mm, Milion Roy	1
	- zawór kulowy Dn 32 mm	1
<i>POZOSTAŁE URZĄDZENIA I ELEMENTY ZAMONTOWANE NA OCZYSZCZALNI</i>	rurociąg osadu z komory stabilizacji.:	
	- zaszuwa nożowa Jafar 2004, dn 100 mm z trzpieniem niewznosz.	1
	- krata koszowa typu KPP-200 ENERGOPOL,	1
	- sonda ultradźwiękowa Echotrek, prod. Nivelco	1
	- wciągarka słupowa ZSW, prod. Meprozet, udźwig 150 kg	1

12 Pierwsze wyposażenie oczyszczalni

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

Tabela 10 Wykaz materiałów dodatkowych stanowiących pierwsze wyposażenie oczyszczalni ścieków

L.p.	Nazwa	Ilość
1	2	3
1.	Koło ratunkowe z rzutką oraz linka 5 m	2 kpl.
2.	Apteczka	2 kpl.
3.	Gaśnica proszkowa lub śniegowa (6 kg)	2 szt.
4.	Bosak	1 szt.
5.	Latarka	1 szt.
6.	Detektor gazów wybuchowych Klips EX	1 szt.
7.	Toksykomierz TOX H ₂ S	1 szt.
8.	Koc z włókna szklanego	1 szt.
9.	Kombinezon ochronny (gumowy)	1 szt.
10.	Szelki bezpieczeństwa	1 szt.
11.	Okulary ochronne	2 szt.
12.	Butle do próbek ścieków - plastikowe	4 szt.
13.	Cylindry skalowane szklane do ścieków	3 szt.
14.	Aparat tlenowy	2 szt.
15.	Wąż do pompy przenośnej 25 m	1 szt.
16.	Przedłużacz 220 V	1 szt.
17.	Przedłużacz 380 V	1 szt.
18.	Zestaw narzędzi elektryka - wkręta	1 kpl.
19.	Zestaw narzędzi ślusarskich (torba, obcegi, oprawa+brzeszczot, wkręta, miara, szczypce, scyzoryk)	1 kpl.
20.	Smarownica	1 szt.
21.	Zestaw kluczy płaskich, nasadowych, imbusowych	1 kpl.
22.	Klucz do odkręcania filtrów	1 szt.
23.	Klucz do rur duży	1 szt.
24.	Spirala do przetykania rur	1 kpl.

25.	Zestaw do sprzątania	1 kpl.
26.	Wąż do wody technologicznej 60 m	1 szt.
27.	Drabina aluminiowa	1 szt.
28.	Łopata	2 szt.
29.	Szpadel	1 szt.
30.	Grabie	2 szt.
31.	Taczka	1 szt.
32.	Szczotka do mycia zbiorników	1 szt.
33.	Pojemnik na wapno 40 litrowy	1 szt.
34.	Kanistry 20 l	2 szt.

-Koniec-