

CZĘŚĆ I - TECHNOLOGIA

I. OPIS TECHNICZNY

1	PODSTAWOWE DANE TECHNOLOGICZNE.....	5
1.1	IŁOŚĆ ŚCIEKÓW, PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE	5
1.2	JAKOŚĆ ŚCIEKÓW I ZESTAWIENIE ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ.....	7
1.2.1	Ścieki dopływające na oczyszczalnię kanalizacyjną i ścieki dowożone	7
1.2.2	Ładunki zanieczyszczeń ścieków surowych	7
1.2.3	Równoważna liczba mieszkańców	8
2	CHARAKTERYSTYKA ROZBUDOWY ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	8
2.1	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	8
2.2	GŁÓWNE ZAŁOŻENIA ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI	9
2.3	WYTYCZNE TECHNOLOGICZNE I WYBÓR PROCESU OCZYSZCZANIA.....	10
3	EFEKTY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	11
3.1	WYMAGANE STĘŻENIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	11
3.2	OŚIĄGANY PROCENT REDUKCJI NA EKSPLOATOWANYCH OCZYSZCZALNIACH ECOLO – CHIEF	12
3.3	JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	12
3.4	ŁADUNEK USUWANY	13
4	CHARAKTERYSTYKA TECHNOLOGICZNA PROCESU	14
4.1	GOSPODARKA OSADOWA	15
4.2	OBOWIĄZKI WYTWÓRCY OSADÓW ŚCIEKOWYCH	16
5	PROJEKT ZAŁOŻEŃ REALIZACJI INWESTYCJI.....	18
6	OPIS OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI PO ROZBUDOWIE	19
6.1	ISTNIEJĄCY BUDYNEK KRAT I POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH.....	19
6.1.1	Krata schodkowa i ręczna	20
6.1.2	Piaskownik szczelinowy.....	20
6.1.3	Pompownia ścieków surowych.....	20
6.2	ZBIORNIK RETENCYJNY	22
6.3	KOMORY ANOKSYCZNE	22
6.4	KOMORY NAPIĘTOWANIA	23
6.5	OSADNIK WTÓRNY.....	24
6.6	STUDNIA POMIAROWA PRZEPŁYWU ŚCIEKÓW-PROJEKTOWANA.....	25
6.7	KOMORA STABILIZACJI OSADU.....	26
7	OBIEKTY INŻYNIERYJNE I POMOCNICZE NA TERENIE PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI.....	27
7.1	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH – OBIEKT ISTNIEJĄCY.....	27
7.2	ZADASZONE STANOWISKO DMUCHAW – OBIEKT ISTNIEJĄCY.....	27
7.3	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY SOCJALNO-TECHNICZNY – OBIEKT ISTNIEJĄCY.....	27
7.4	ZADASZONE SKŁADOWISKO ODPADÓW – OBIEKT ISTNIEJĄCY	28
7.5	STANOWISKO MYCIA SAMOCHODÓW ASENIZACYJNYCH – OBIEKT ISTNIEJĄCY	28
7.6	BUDYNEK MAGAZYNOWY – OBIEKT ISTNIEJĄCY	28
8	OBIEKTY LINIOWE	29
8.1	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE	29
8.2	RUROCIĄGI ŚCIEKÓW SUROWYCH	29
8.3	KANALIZACJA SANITARNA	29
8.4	KANALIZACJA DESZCZOWA.....	29
8.5	DOPROWADZENIE WODY DO CELÓW BYT-GOSP. I PPOŻ.	30
8.6	SIEĆ WODY TECHNOLOGICZNEJ.....	30
8.7	ODWODNIENIE TERENU NA CZAS BUDOWY	30
8.8	UZBROJENIE TERENU	30
8.9	ZIELEŃ OCHRONNA	31
8.10	ŁĄCZNOŚĆ	31

8.11	IZOLACJA ZAWORÓW I RUROCIĄGÓW RECYRKULACJI.....	31
9	ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA.....	31
10	WYTYCZNE REALIZACJI I MONTAŻU.	31
10.1	WYTYCZNE REALIZACYJNE.....	31
10.2	WYTYCZNE MONTAŻU	33
10.3	BRANŻA BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNA, INSTALACYJNA.....	33
10.4	BRANŻA ELEKTRYCZNA	33
10.5	WYTYCZNE STEROWANIA I SYGNALIZACJI.....	34
10.6	WYTYCZNE BHP I P.POŻ.	34
10.6.1	<i>Określenie strefy pożarowej oraz wyposażenie obiektu w podręczny sprzęt gaśniczy.....</i>	<i>34</i>
10.6.2	<i>Strefa ochrony przeciwwybuchowej</i>	<i>35</i>
11	OBSŁUGA URZĄDZEŃ OCZYSZCZALNI.	35
	CZYNNOŚCI WYKONYWANE RAZ LUB DWA RAZY W TYGODNIU.....	36
	CZYNNOŚCI WYKONYWANE RAZ W MIESIĄCU	36
	CZYNNOŚCI WYKONYWANE KILKA RAZY W ROKU	36
12	WYKAZ URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI.....	36
13	DOPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI.....	40

II. RYSUNKI

- Rys.1 KAM-1/T Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni skala 1: 200
- Rys.2 KAM-2/T Schemat technologiczny oczyszczania ścieków
- Rys.3 KAM-3/T Profil technologiczny przepływu ścieków skala 1:100/100
- Rys.4 KAM-4/T Istniejący budynek krat i pompowni ścieków surowych skala 1:50
- Rys.5 KAM-5/T Schemat układu urządzenia pomiarowego skala 1:50
- Rys.6 KAM-6/T Zbiornik retencyjny skala 1:50
- Rys.7 KAM-7/T Schemat rusztów napowietrzających skala 1:50
- Rys.8 KAM-8/T Osadnik wtórny I z przelewem pilastym skala 1:50
- Rys.9 KAM-9/T Osadnik wtórny II z przelewem pilastym skala 1:50
- Rys.10 KAM-10/T Komora anoksyczna skala 1:50
- Rys.11 KAM-11/T Komora napowietrzania I skala 1:50
- Rys.12 KAM-12/T Komora napowietrzania II skala 1:50
- Rys.13 KAM-13/T Komora napowietrzania III skala 1:50
- Rys.14 KAM-14/T Komora napowietrzania IV skala 1:50
- Rys.15 KAM-15/T Komora stabilizacji osadu I skala 1:50
- Rys.16 KAM-16/T Komora stabilizacji osadu II skala 1:50
- Rys.17 KAM-17/T Profil dopływu ścieków do osadnika wtórnego I skala 1:100/100
- Rys.18 KAM-18/T Profile rurociągów recyrkulacji zewnętrznej osadów I skala 1:100/100
- Rys.19 KAM-19/T Profile recyrkulacji wewnętrznej osadów skala 1:100/100
- Rys.20 KAM-20/T Profil części wyflotowanych, kanalizacji sanitarnej i odcieków z wiaty skala 1:100/100

Rys.21	KAM-21/T Profil wody technologicznej skala 1:100/100
Rys.22	KAM-22/T Profil rurociągu pomiędzy komorami stabilizacji skala 1:100/100
Rys.23	KAM-23/T Profile rurociągów sprężonego powietrza skala 1:100/100
Rys.24	KAM-24/T Profile odprowadzenia osadów wyflotowanych z osadników wtórnych skala 1:100/100
Rys.25	KAM-25/T Profil rurociągu osadu do odwodnienia skala 1:100/100
Rys.26	KAM-26/T Profile wspomagające recyrkulację zewnętrzną osadów skala 1:100/100
Rys.27	KAM-27/T Profil przelewu ze zbiornika retencyjnego skala 1:100/100
Rys.28	KAM-28/T Profil rurociągu tłocznego do zbiornika retencyjnego skala 1:100/100
Rys.29	KAM-29/T Profil rurociągu tłocznego ze zbiornika retencyjnego skala 1:100/100

1 Podstawowe dane technologiczne

Niniejsze opracowanie zawiera wszystkie niezbędne szczegóły, które posiadać powinien projekt wykonawczy.

1.1 Ilość ścieków, przepływy charakterystyczne

Planowane przez Gminę Kamieńsk przedsięwzięcie polega na rozbudowie i przebudowie istniejącej oczyszczalni ścieków w m. Kamieńsk. Oczyszczalnia ta będzie oczyszczała ścieki bytowo – gospodarcze pochodzące z miejscowości: Kamieńsk, Barczkowice, Ochocice i Gorzędów.

Rozbudowywana oczyszczalnia ścieków typu ECOLO-CHIEF będzie obsługiwać ścieki bytowo-gospodarcze ze skanalizowanych rejonów oraz ścieki dowożone z indywidualnych zbiorników bezodpływowych gm. Kamieńsk. Przepustowość rozbudowywanej oczyszczalni zostanie zwiększona z przepustowości $Q_{sr.d.} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$ do przepustowości $Q_{sr.d.} = 900 \text{ m}^3/\text{d}$ poprzez rozbudowę Modułu II. Oczyszczalnia obsługiwać będzie Równoważną Liczbę Mieszkańców **RLM = 8364**.

Ścieki obsługiwane przez oczyszczalnię, będą typowymi ściekami gospodarczo – bytowymi i będą dostarczane na oczyszczalnię wg następującego rozbicia:

- ścieki dopływające systemem kanalizacji sanitarnej: $847 \text{ m}^3/\text{d}$;
- ścieki dowożone transportem asenizacyjnym: $18 \text{ m}^3/\text{dobe}$;
- wody przypadkowe i infiltracyjne: $35 \text{ m}^3/\text{dobe}$;

Bilans ścieków sporządzono w oparciu o:

- Dane demograficzne od Inwestora i „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.

Zestawienie charakterystycznych odpływów ścieków z terenów objętych programem rozbudowy oczyszczalni podano poniżej w układzie tabelarycznym:

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	Nh dz	m3/h	l/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
Ścieki gospodarczo - bytowe dopływające kanalizacją		847,00	35,29	9,80	1,30	1101,10	1,80	82,58	22,94	1,50	52,94	14,70
Ścieki dowożone		18,00	0,75	0,21	1,00	18,00	3,00	2,25	0,63	3,00	2,25	0,63
Wody infiltracyjne		35,00	1,46	0,41	1,00	35,00	1,00	1,46	0,41	1,00	1,46	0,41
RAZEM	8364	900,00	37,50	10,42		1154,10		86,29	23,98		56,65	15,74

Założono współczynniki nierównomierności dobowej dla dopływu ścieków kanalizacją:

$$N_d = 1,30$$

$$N_h = 1,80$$

$$N_{h dz} = 1,50$$

1.2 Jakość ścieków i zestawienie ładunków zanieczyszczeń

1.2.1 Ścieki dopływające na oczyszczalnię kanalizacją i ścieki dowożone

Ścieki dopływające systemem kanalizacji sanitarnej, są typowymi ściekami gospodarczo – 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 gospodarczo – bytowych, w projekcie przyjąć można następujące stężenia w ściekach dopływających na oczyszczalnię kanalizacją:

Tab. 2 - Średnie stężenia zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni kanalizacją sanitarną

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	550,00	g O ₂ / m ³
<i>ChZT</i>	1038,00	g O ₂ / m ³
<i>Zawiesina ogólna</i>	596,00	g / m ³

Ścieki dowożone na oczyszczalnię transportem asenizacyjnym w ilości 18 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. 3 – Stężenia ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	2000,00	g O ₂ / m ³
<i>ChZT</i>	3750,00	g O ₂ / m ³
<i>Zawiesina ogólna</i>	2320,00	g / m ³

1.2.2 Ładunki zanieczyszczeń ścieków surowych

Suma wszystkich ładunków zanieczyszczeń dopływających na oczyszczalnię ścieków po rozbudowie przy założeniu, że ilość ścieków surowych dopływających kanalizacją wyniesie $Q = 847,0 \text{ m}^3/\text{d}$ (bez uwzględnienia ilości wód przypadkowych i infiltracyjnych), a ścieki dowożone są w ilości $Q = 18,0 \text{ m}^3/\text{d}$ – przedstawia się następująco:

Tab. 4 - Suma ładunków zanieczyszczeń dopływających na oczyszczalnię

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Ładunki ścieków dopływających</i>	<i>Ładunki ścieków dowożonych</i>	<i>SUMA ŁADUNKÓW</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	465,85	36,0	501,85	kg O ₂ / d
<i>ChZT</i>	879,79	67,5	946,69	kg O ₂ / d
<i>Zawiesina ogólna</i>	504,81	41,76	546,57	kg / d

Biorąc pod uwagę średni dobowy przepływ ścieków na oczyszczalni w ilości $Q_{\text{śr.dob.}} = 900 \text{ m}^3/\text{dobę}$ oraz wyliczone powyżej sumaryczne ładunki zanieczyszczeń ścieków dopływających kanalizacją oraz dowożonych transportem asenizacyjnym, można wyliczyć średnie stężenia ścieków:

Tab. 5- Średnie stężenia ścieków surowych

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	557,61	g O ₂ / m ³
<i>ChZT</i>	1051,88	g O ₂ / m ³
<i>Zawiesina ogólna</i>	607,3	g / m ³

1.2.3 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

$$RM_{\text{BZT5}} = \frac{L_{\text{BZT5}}}{L_j \text{ BZT5}} = 501,85 / 0,06 = \mathbf{8364}$$

Przyjęto jako Równoważną liczbę Mieszkańców: **RM = 8364**

2 Charakterystyka rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków

2.1 Ogólna charakterystyka istniejącej oczyszczalni ścieków

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w m. Kamieńsk przeszła rozbudowę w 2008r. zgodnie z projektem technologicznym opracowanym przez WPPU SUMAX Sp. z o.o. Biuro Techniczno – Handlowe, 31-465 Kraków, ul. Dzielskiego 2 w 2006r. Przebudowa kanalizacji wymusza pilną potrzebę rozbudowy oczyszczalni. Cały obiekt oczyszczalni jest wygrodzony i zagospodarowany. Zagospodarowanie to stanowi naturalny filtr biologiczny w postaci zieleni niskiej i wysokiej. Do oczyszczalni prowadzi droga dojazdowa biegnąca wzdłuż drogi lokalnej Kamieńsk-Radomsko. Na terenie oczyszczalni znajduje się droga wewnętrzna

umożliwiająca dojazd do obiektów oczyszczalni. Oczyszczalnia jest zasilana kablem NN ze stacji trafo. Przeciwpowarowe zapotrzebowanie wodne zabezpiecza rurociąg Dn90 .

W projekcie przyjęto technologię oczyszczania ścieków - „ECOLO- CHIEF” opartą na dwustopniowym mechaniczno- biologiczny procesie oczyszczania ścieków wraz ze stabilizacją i wstępną obróbką wydzielonych osadów. Ścieki surowe z gm. Kamieńsk dopływają w ilości łącznej $Q_{sr.d.}=500m^3/d$ do pompowni wyposażonej w kratę mechaniczną. Z pompowni płyną na dwa niezależne ciągi technologiczne MODUŁ I ($350m^3/d$) i MODUŁ II ($150m^3/d$). Ścieki po oczyszczeniu poprzez komorę pomiarową przepływu odprowadzane są do odbiornika cieków wodnych „Kamionka”.

Ciąg technologiczny MODUŁU I (zbiorniki stalowe):

- Komora anoksyjna
- Komory napowietrzania- 2 szt.
- Osadnik wtórny
- Komora stabilizacji osadu nadmiernego
- Komora pomiarowej przepływu ścieków (wspólna z MODUŁEM II)

Ciąg technologiczny MODUŁU II (zbiorniki betonowe):

- Komora anoksyjna
- Komora napowietrzania
- Osadnik wtórny
- Komora stabilizacji osadu nadmiernego
- Komora pomiarowej przepływu ścieków (wspólna z MODUŁEM I)

Urządzenia pomocnicze:

- Dmuchawy- 4szt. (2szt dla MODUŁU I, 2szt dla MODUŁU II) .
- Prasa taśmowa do odwadniania osadów Monobelt NP 08 CEK o wydajności $Q=5 m^3/h$
- Zestaw przygotowania i dozowania polielektrolitu
- Zestaw do higienizacji osadu
- Zbiornik hydroforowy

Obiekty inżynierskie i pomocnicze:

- Pompownia ścieków surowych z kratą mechaniczną i piaskownikiem szczelinowym.
- Budynek socjalno-techniczny
- Zadaszone składowisko odwodnionego osadu
- Punkt zlewny
- Budynek magazynowy

2.2 Główne założenia rozbudowy oczyszczalni

Rozbudowa oczyszczalni ścieków z przepustowości $Q_{sd}=500m^3/d$ do przepustowości $Q_{sd}=900m^3/d$.

MODUŁ I pozostanie bez zmian. MODUŁ II z przepustowości $Q_{sd}=150m^3/d$ rozbudowany zostanie do przepustowości $Q_{sd}=550m^3/d$ poprzez dobudowę nowych zbiorników.

Zakres prac inwestycyjnych obejmować będzie:

1. rozbudowę drugiego modułu oczyszczalni składającego się ze studni rozprężnej, komory anoksydacyjnej, czterech komór napowietrzania (dwie komory istniejące), studzienki rozdzielczej, dwóch osadników wtórnych, dwóch komór stabilizacji osadu (jedna komora stabilizacji z adaptowanego osadnika wtórnego), posadowionych na płycie konstrukcyjnej w nasypie ziemnym,
2. budowę muru oporowego otaczającego rozbudowywany MODUŁ II,
3. przebudowę pompowni – montaż nowych pomp, napędów automatycznych na zastawki wymiana pomp na moduł II, wymiana kraty mechanicznej, armatury, wymiana rurociągów tłocznych, wykonanie otworów montażowych, roboty naprawcze,
4. budowę urządzenia pomiarowego ścieków oczyszczonych,
5. wymianę dwóch dmuchaw dla rozbudowywanego modułu II ,
6. budowę zbiornika retencyjnego gromadzącego ścieki w czasie intensywnych opadów deszczu,

przebudowę i budowę połączeń międzyobiektowych, rurociągów technologicznych, instalacji wod.-kan., i instalacji wewnętrznej elektrycznej, oświetlenia oczyszczalni w stopniu koniecznym do prawidłowego działania rozbudowywanej oczyszczalni.

2.3 Wytyczne technologiczne i wybór procesu oczyszczania

ZAŁOŻONY PROCES OCZYSZCZANIA ECOLO-CHIEF

Przyjęta technologia oczyszczania ścieków ECOLO – CHIEF 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).

Rozbudowywana oczyszczalnia posiadać będzie dwustopniowy mechaniczno – biologiczny proces oczyszczania ścieków z niskoobciążonym osadem czynnym, z redukcją związków biogenych, ze stabilizacją i przeróbką osadu /odwodnienie, suszenie/.

Podstawowe procesy biologiczne przebiegać będą w dwóch ciągach technologicznych MODUŁ I – istniejący, MODUŁ II – projektowany.

Istniejący ciąg technologiczny (Moduł I) zawiera:

jak w pkt.2.1

Rozbudowywany ciąg technologiczny (Moduł II) zawierać będzie:

- komorę anoksydacyjną – 1 szt.,
- komory napowietrzania – 4 szt.,
- osadniki wtórne – 2 szt.,
- wydzielone komory tlenowej stabilizacji osadu – 2 szt.,

Na oczyszczalni zaprojektowano również nowe obiekty inżynierskie i pomocnicze:

- Zbiornik retencyjny,
- Studnia rozdziału.,
- Studnia rozprężna.
- urządzenie pomiarowe

Istniejące obiekty oczyszczalni, które ulegną remontowi lub przebudowie i zostaną wykorzystane dla potrzeb rozbudowanej oczyszczalni to:

- Pompownia ścieków surowych → prace montażowo-remontowe,
- Zadaszone stanowisko dmuchaw → wymiana dmuchaw – 2 szt.,
- Urządzenie pomiarowe → demontaż urządzenia.
- Osadnik wtórny modułu II → komora stabilizacji
- Komora anoksyiczna modułu II → komora napowietrzania
- Komora stabilizacji tlenowej modułu II → komora napowietrzania

Źródło zasilania w energię elektryczną – istniejące dwustronne zasilanie kablowe.

Zaopatrzenie w wodę w ilości ca 0,3 m³/d z istniejącego przyłącza wodociągowego na terenie oczyszczalni.

3 Efekty oczyszczania ścieków

3.1 Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych

Z uwagi na fakt, iż odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Kamionka, będąca ciekim 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 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 późn. zm.), 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. 6- 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

3.2 Osiągany procent redukcji na eksploatowanych oczyszczalniach ECOLO – CHIEF

W poniższej tabeli przedstawiono osiągnięty 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.

Tab.7 - Osiągany procent redukcji na oczyszczalniach ECOLO - CHIEF

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

3.3 Jakość ścieków oczyszczonych

Biorąc pod uwagę osiągane stopnie redukcji na eksploatowanych oczyszczalniach typu ECOLO – CHIEF w Polsce, projektant założył dla projektowanej oczyszczalni ścieków w miejscowości Kamieńsk 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 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 137poz. 984) wraz z późniejszymi zmianami.

Tab. 8 - Stężenia ścieków oczyszczonych i procent redukcji

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Założony procent redukcji zanieczyszczeń</i>	<i>Stężenia ścieków oczyszczonych</i>	<i>Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych</i>
	<i>[%]</i>	<i>[g/m³]</i>	<i>[g/m³]</i>
<i>BZT₅</i>	97,0%	16,73	< 25
<i>ChZT</i>	94,0%	63,11	< 125
<i>Zawiesina ogólna</i>	97,0%	18,22	< 35

Jak wynika z powyższej tabeli mechaniczno – biologiczne oczyszczalnie typu ECOLO – CHIEF charakteryzują się bardzo wysoką efektywnością oczyszczania ścieków, spełniającą wymagania dotyczące min. % redukcji oraz max wartości stężeń ścieków oczyszczonych.

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), w przypadku oczyszczalni ścieków m. Kamieńsk, której RLM mieści się w granicach 2000<RLM<9999 a ścieki nie są odprowadzane do jezior ani ich dopływów nie klasyfikuje się jako wskaźnika zanieczyszczeń azot ogólny oraz fosfor ogólny.

3.4 Ładunek usuwany

Biorąc pod uwagę jakość ścieków surowych i oczyszczonych wyliczono ładunek zanieczyszczeń usuwany na urządzeniach oczyszczalni ścieków typu ECOLO-CHIEF.

Wyniki obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli:

Tab. 9 – Ładunek usunięty na urządzeniach oczyszczalni

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Ładunek w ściekach surowych</i>	<i>Ładunek w ściekach oczyszczonych</i>	<i>Ładunek usuwany</i>
	<i>kg/d</i>	<i>kg/d</i>	<i>kg/d</i>
<i>BZT₅</i>	501,85	15,06	486,79
<i>ChZT</i>	946,69	56,8	889,89
<i>Zawiesina ogólna</i>	546,57	16,4	530,17

4 Charakterystyka technologiczna procesu

Przepustowość rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w m. Kamieńsk gm. Kamieńsk została zwiększona z przepustowości $Q_{sr.d.} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$ do przepustowości $Q_{sr.d.} = 900 \text{ m}^3/\text{d}$, gdzie ścieki surowe dopływające kanalizacją sanitarną wynoszą $Q=847 \text{ m}^3/\text{d}$, ścieki dowożone $Q=18 \text{ m}^3/\text{d}$, wody przypadkowe $Q=35 \text{ m}^3/\text{d}$.

Ścieki surowe z terenu Kamieńska dopływają grawitacyjnie rurociągami Dn 200 i wprowadzane są do budynku krat i pompowni. Pierwszym elementem bloku jest gęsta krata schodkowa (z powodu braku osadnika wstępnego), o prześwicie 4 mm. Następnie ścieki przepływają przez piaskownik szczelinowy, gdzie następuje sedimentacja zanieczyszczeń mineralnych.

Przez kratę schodkową przepływać będą również:

- filtrat z prasy taśmowej;
- ścieki sanitarne z terenu oczyszczalni;
- części wyflotowane w osadnikach wtórnych

Po oddzieleniu zanieczyszczeń większych niż 4 mm i piasku, ścieki spływają do zbiornika pompowni ścieków surowych, do którego dopływają również:

- ścieki dowożone z punktu zlewnego;
- wody z mycia samochodów asenizacyjnych;
- ścieki ze zbiornika retencyjnego.

W pompowni będzie następował podział ścieków na 3 strumienie:

- pompy P1 lub P2 będą pompowały ścieki surowe na istniejący Moduł I Ecolo-Chief, w którym nie przewiduje się zmian;
- pompy P3 lub P4 będą pompowały ścieki surowe na rozbudowywany układ oczyszczania biologicznego Moduł II Ecolo-Chief, którego funkcjonowanie opisano poniżej.
- pompy P5 lub P6 będą pompowały ścieki surowe do projektowanego zbiornika retencyjnego.

Ścieki dwoma rurociągami tłoczone są do studzienki rozprężnej, gdzie wytłumiona zostanie ich energia.

Dalej ścieki surowe przepływają do **zbiornika niedotlenionego** (komory anoksycznej), gdzie następuje wymieszanie ich ze ściekami i zawiesziną osadu czynnego podawanymi z komory

napowietrzania za pomocą znajdującej się tam pompy recyrkulacyjnej. Mieszanie ścieków surowych w komorze niedotlenionej z osadem czynnym realizowane jest za pomocą mieszadła pionowego wolnoobrotowego 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 osadników wtórnych.

Następny – biologiczny etap oczyszczania ścieków następuje w **zbiornikach osadu czynnego** napowietrzanym powietrzem tłoczonym z dmuchaw, zainstalowanych na wydzielonym stanowisku dmuchaw.

W zbiornikach osadu czynnego następuje 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 przepływają do **osadników wtórnych**, gdzie następuje proces oddzielania i sedymentacji osadu czynnego.

Pozbawione zawiesiny ścieki poprzez przelew powierzchniowy i komorę pomiarową przepływu odprowadzane będą kanałem grawitacyjnym 200 PCV do istniejącego wylotu brzegowego na rzece Kamionce.

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

W przypadku osadu wyflotowanego, istnieje możliwość odprowadzenia go w sposób grawitacyjny do pompowni(przed kratę schodkową), czemu służy odpowiedni przelew w osadniku wtórnym.

4.1 Gospodarka osadowa

Ustabilizowany tlenowo osad nadmierny, odwadniany będzie w prasie typu MONOBELT NP08 CEK, higienizowany, a następnie przekazywany do dalszej przeróbki w jednostkach zewnętrznych, wykorzystujących osad jako surowiec.

Przy pełnym biologicznym procesie oczyszczania z nitryfikacją, nadmiar osadu czynnego wydzielany w **osadnikach wtórnych** wyniesie $G_W = 316,4$ kg s.m.o./d.

Całkowita objętość osadu do stabilizacji $V_{WT} = 35,16$ m³/d.

Łączna objętość osadu po odwodnieniu na prasie filtracyjnej i wysuszeniu:

po I- szej fazie procesu ca 24 h przy uwodnieniu ca 80%

Łączna ilość osadu w ciągu roku wyniesie ok. 238-290m³/rok.

Proces odwadniania osadu nadmiernego będzie realizowany za pomocą taśmowej prasy filtracyjnej. Proces filtracji wspomagany jest dodatkiem polielektrolitu przygotowywanego w mieszalniku. Urządzenia te są zlokalizowane w rozbudowywanym budynku wielofunkcyjnym.

Obsługa prasy po właściwym ustawieniu ilości dozowanego polielektrolitu i wapna sprowadza się do okresowego prowadzenia procesu. Osad z prasy jest transportowany przenośnikiem bezwałowym ślimakowym na przyczepę i wywożony lub składowany na istniejącym na terenie oczyszczalni składowisku. Uwodnienie osadu po prasie waha się w granicach 80-85%.

Zdolność przerobowa prasy NP 08 CEK dla osadów biologicznych stabilizowanych tlenowo wynosi $110 \div 240$ kgSM/h – średnio 175 kgSM/h, tak więc w celu przeróbki osadu zgromadzonego w KST czas pracy prasy będzie wynosić 10,5/tydzień.

Odwadnianie osadu wspomagane jest poprzez dozowanie polielektrolitu z zestawu CMP10-XL, a dozowanie wapna odbywa się za pomocą zestawu MHIG-03 P=1,1 kW.

Z uwagi na niewielką ilość powstającego osadu wykorzystano istniejący mini zestaw do higienizacji osadów w skład, którego wchodzi: zasobnik wapna z komorą opróżniania, dozownik wapna oraz wózek do transportu worków z wapnem. Zasobnik i dozownik są całości w wykonane ze stali nierdzewnej.

Zasobnik wapna o pojemności 300 litrów (380 kg wapna) dopełniany jest w trakcie eksploatacji wapnem w workach. Dzięki temu nie zachodzi zbrylanie się wapna charakterystyczne przy jego dłuższym przechowywaniu.

Opróżnianie worków zachodzi w szczelnej komorze górnej (ponad zasobnikiem) w sposób zabezpieczający przed pyleniem na zewnątrz urządzenia. Pokrywa tej komory wyposażona jest w okienko inspekcyjne oraz rękawice manipulacyjne umożliwiające opróżnianie worka przy zamkniętej pokrywie. Wewnątrz komory zainstalowano filtr powietrza, który jest połączony z wentylatorem i zabezpiecza przed pyleniem podczas otwierania pokrywy i wymiany worków. Dozowanie wapna odbywa się w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb (płynna regulacja dozownika motoreduktorem). Wapno dozowane jest do ślimakowego przenośnika osadu, gdzie w trakcie obrotów ślimaka ulega wymieszaniu z osadem. Prawidłowy zsyp wapna z zasobnika do dozownika zabezpieczony jest elektrowibratorem.

Transport osadu zapewnia przenośnik śrubowy bezwałowy PS-200/4,0 P = 2,2 kW L= 4,0 m, ustawiony pod kątem 30° . Całość zestawu do odwodniania osadu prod. Ekofinn-Pol.

Skratki, są to odpady zatrzymywane w wyniku cedzenia ścieków surowych na kracie schodkowej. Na kracie będą zatrzymywane zanieczyszczenia stałe większe niż oczka sita, które posiadają średnicę 4 mm. Zanieczyszczenia te będą automatycznie transportowane ślimakiem do rynny zsykowej, pod którą usytuowany jest pojemnik. Skratki, w ilości ca **8,21 m³/rok (tj. 9,03 T/rok)** składowane będą w kontenerach umieszczonych pod wiatą, dezynfekowane np. środkiem Lisoformin 700 i wywożone na składowisko odpadów

Piasek wraz z innymi osadami stanowiący zawartość piaskownika szczelinowego to odpady o łącznej masie **8,54 m³/rok (tj. 11,1 T/rok)**. Piasek po zdezynfekowaniu składowany będzie w workach foliowych i wykorzystywany j.w.

4.2 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.

Zbiornice zestawienia ww. danych wytwórcy 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).

5 Projekt założeń realizacji inwestycji

Z uwagi na fakt, iż teren pod budowę oczyszczalni jest już zagospodarowany istniejącymi obiektami oczyszczalni ścieków, która pracuje i oczyszcza ścieki dopływające kanalizacją sanitarną należy proces budowy nowych obiektów oczyszczalni oraz przebudowy obiektów istniejącej oczyszczalni ścieków przeprowadzić w następującej kolejności.

- Wykonanie płyty fundamentowej pod zbiorniki oczyszczalni ścieków,
- Wykonanie zbiorników betonowych modułu II,
- Wykonanie zbiornika retencyjnego,
- Wykonanie sieci międzyobiektowych i połączeń międzyzbiornikowych,
- Wykonanie muru oporowego,
- Przebudowa pompowni ścieków: czyszczenie komory czerpnej pompowni, otwory montażowe, wymiana i montaż pomp, armatury, rurociągów, wymiana kraty schodkowej, wykonanie przeźroczystego zadaszenia na jednym z otworów montażowych w stropie pompowni, uszczelnienie stropu pompowni,
- Przebudowa kanalizacji na terenie oczyszczalni,

- Wykonanie urządzenia pomiarowego,
- Przepięcie ścieków z modułu II na nowoprojektowane zbiorniki,
- Adaptacja osadnika wtórnego na komorę stabilizacji tlenowej,
- Wymiana i montaż dyfuzorów w pozostałych zbiornikach ist. moduł II,
- Demontaż istniejących sieci międzyobiektowych,
- Budowa pozostałych sieci technologicznych elektrycznych i sterowniczych,
- Wymiana dmuchaw dla modułu II,
- Przepięcie ścieków z modułu I na moduł II,
- Wymiana dyfuzorów i remont przelewu pilastego na module I,
- Montaż ogrzewania zaworów recyrkulacji na module I,
- Ocieplenie rurociągów recyrkulacji na module I,
- Wymiana płytek zewnętrznych punktu zlewnego,
- Formowanie skarp,
- Mikroniwelacja terenu,

W czasie wykonywania płyty fundamentowej pod nowe zbiorniki oczyszczalni należy zabezpieczyć wykop od strony rzeki i stacji dmuchaw ścianką szczelną z grodzic typ Larssen w celu uniknięcia nadmiernego napływu wody oraz katastrofy budowlanej, polegającej na samoistnym zniszczeniu obiektu np. w wyniku zawalenia się lub obsunięcia mas ziemnych stanowiących grunt rodzimy.

6 OPIS OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI PO ROZBUDOWIE

Ścieki surowe spływające na oczyszczalnię z kanalizacji miejskiej trafiają do wspólnej studzienki i dalej kierowane są do koryta otwartego w budynku krat i pompowni.

6.1 Istniejący budynek krat i pompowni ścieków surowych

Budynek umieszczony jest częściowo podterenowo. Strop budynku znajduje się ca +0,70 m nad powierzchnią terenu. Znajdują się w nim następujące urządzenia:

- koryto otwarte z kratą schodkową;
- koryto awaryjne z kratą ręczną;
- piaskownik szczelinowy;
- elementy sterowania urządzeń;

Pod częścią budynku znajduje się komora czerpna pompowni ścieków, w której zainstalowane są pompy zatapialne.

Przebudowa i modernizacja tego obiektu polegać będzie na:

- czyszczeniu komory czerpnej pompowni i odbiór odpadów przez koncesjonowanego odbiorcę ;
- zainstalowaniu dodatkowych 2 pomp zatapialnych podających ścieki do nowoprojektowanego zbiornika retencyjnego wraz z nowym sterowaniem pracą pomp;
- wykonaniu niezbędnych otworów montażowych w stropie i posadzce pomieszczenia;
- wymianie istniejącej gęstej kraty schodkowej o prześwicie 4 mm z hydrauliczną prasą skratek na nową;
- montażu napędów elektrycznych na istniejących zastawkach;
- wykonanie przeźroczystego zadaszenia na otworze montażowym zlokalizowanego w stropie pompowni w okolicy kraty schodkowej
- uszczelnienie stropu pompowni
- Pozostałe elementy obiektu i wyposażenia pozostają bez zmian.

Szczegółowy opis prac modernizacyjnych zawarto w poniższych punktach.

6.1.1 Krata schodkowa i ręczna

Istniejąca gęsta krata schodkowa o prześwicie 4 mm z hydrauliczną prasą skratek zostanie wymieniona na nową o takich samych parametrach. Załączanie kraty i prasy półautomatyczne w funkcji czasu i różnicy poziomów ścieków przed i za kratą. W przypadku nadmiernego dopływu ścieków, awarii lub okresowych konserwacji kraty schodkowej, ścieki są kierowane do kanału awaryjnego z kratą ręczną o prześwicie 15 mm. W wypadku nadmiernego dopływu ścieków w wyniku intensywnych opadów deszczu zastawki na kanałach po pomiarze napełnienia ścieków w korycie przed kratą odpowiednio się zamkną i otworzą puszczając nadmiar ścieków przez kratę ręczną do komory pompowni. Kraty do skratek będą wspólne dla obydwu bloków technologicznych.

6.1.2 Piaskownik szczelinowy

Urządzenie istniejące o czterech szczelinach szerokości 8 mm w odstępach, co 0,2 m. Piaskownik będzie obsługiwał obydwa bloki technologiczne oczyszczalni. Pozostaje bez zmian.

6.1.3 Pompownia ścieków surowych

Ścieki po mechanicznym oczyszczeniu spływają do podziemnego zbiornika pompowni ścieków surowych, w którym pracować będą 6 pomp zatapialnych.

Istniejący zbiornik pompowni ścieków posiada wymiary wewn. 6,55 x 2,15 m i głębokość ca 1,80 m. Jego całkowita pojemność wynosi $V_c = 25,3 \text{ m}^3$.

Obecnie w pompowni zainstalowane są 2 pompy zatapialne (ozn.P1,P2) tłoczące ścieki do komory anoksydacyjnej istniejącego modułu I Ecolo-Chief oraz 2 pompy zatapialne (ozn.P3,P4), które tłoczą ścieki do komory anoksydacyjnej modułu II Ecolo-Chief.

Projekt przewiduje zwiększenie ilości ścieków podawanych na moduł II oraz pompowanie nadmiaru ścieków do zbiornika retencyjnego.

W związku z powyższym należy wykonać:

- wymiany pomp P3 i P4 oraz orurowania z Ø90 na 110, zasuw i osprzętu;
- montaż dwóch nowych pomp tłoczących ścieki do zbiornika retencyjnego wraz z orurowaniem i osprzętem,
- w płycie stropowej zbiornika dodatkowy otwór montażowy o wymiarach 600x700 mm dla pompy P5, P6;
- otwór montażowy 600x700 mm w płycie stropowej pomieszczenia krat umożliwiający wyciągnięcie pompy za pomocą żurawika;
- instalację sterowania;
- montaż napędów mechanicznych na zastawkach

Dane techniczne zbiornika pompowni:

Rzędna dna	- 208,00 m n.p.m
Minimalny poziom ścieków	- 208,20 m n.p.m.
Rzędna wlotu kanału ścieków	- 210,10 m n.p.m.

Pojemność retencyjna czerpальной części pompowni wynosi 17,60 m³. Czas zatrzymania przy max dopływie $Q = 86,29 \text{ m}^3/\text{h}$ wynosi: ok. 12 min.

Dobór pomp i wytyczne pracy

Prawidłową pracę pompowni zapewnią 2 istniejące pompy P1, P2 (1 pracuje+1 rezerwowa) zatapialne do cieczy zanieczyszczonych typu 65PZM 2,2/SZ-2 tłoczące ścieki na moduł I o następujących nominalnych parametrach pracy:

$$Q_p = 34 \text{ m}^3/\text{h} \quad n = 1415 \text{ obr/min}$$

$$H_p = 7,2 \text{ m sł. w.} \quad G = 73 \text{ kg}$$

Pompy P3 i P4 (takie jak P1 i P2) pompujące na moduł II zostaną wymienione na pompy o większej wydajności, a mianowicie typ NURT 100 PZM 3.0/SZ-4 o wymaganych parametrach pracy:

$$Q_p = 53,63 \text{ m}^3/\text{h} \quad n = 1415 \text{ obr/min}$$

$$H_p = 8,5 \text{ m sł. w.} \quad G = 73 \text{ kg}$$

Pompy P5 i P6 pompujące ścieki do zbiornika retencyjnego typ NURT 100 PZM 2.2/SZ-4 o wymaganych parametrach pracy:

$$Q_p = 53,63 \text{ m}^3/\text{h} \quad n = 1420 \text{ obr/min}$$

$$H_p = 5,8 \text{ m sł. w.} \quad G = 72 \text{ kg}$$

Przyjęto następujące punkty pracy układu pompowego:

- poziom wyłączania pomp (nad dnem) +0,20 m
- poziom włączania pierwszej pompy pracującej (nad dnem) P1,P3 +1,10 m
- poziom włączania drugiej pompy pracującej (nad dnem) P2, P4 +1,25 m
- poziom włączania pierwszej pompy do zbiornika retencyjnego (nad dnem)P5 +1,40 m
- poziom włączania drugiej pompy do zbiornika retencyjnego (nad dnem)P6 +1,55 m

Wszystkie pompy wyposażone są w kolano stopowe oraz prowadnice rurowe do jej podnoszenia i opuszczania.

Na wymienianych rurociągach tłocznych należy zamontować zasuwę nożową międzykołnierzową DN100 - szt. 2

Do opuszczania i podnoszenia nowych pomp przewidziano montaż dodatkowego kielicha kotwiącego pod istniejącą wyciągarkę słupową.

Wentylacja pompowni pozostaje bez zmian.

W związku z brakiem możliwości całkowitego opróżnienia zbiornika, Projektant nie może określić stanu technicznego dna oraz płaszcza zbiornika oraz związanego z tym ewentualnego zakresu czynności oraz ilość środków stosowanych do napraw i ochrony powierzchni betonowych. Proponuje się, aby ten zakres robót rozliczać w oparciu o kosztorys wykonawczy.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr KAM -4/T.

6.2 Zbiornik retencyjny

Zaprojektowano zbiornik retencyjny do którego tłoczony będzie nadmiar ścieków wynikły z intensywnych opadów deszczu lub roztopów. Do zbiornika o parametrach $\phi 12,5\text{m}$ $H_c=6,0\text{m}$ $V_{\text{cał}}=736\text{m}^3$ będą doprowadzane ścieki z pompowni ścieków surowych rurociągiem tłocznym 2xPE 110. Zbiornik retencyjny zaprojektowano jako żelbetowy wylewany na mokro na żelbetowej płycie fundamentowej. Zbiornik retencyjny wyposażony będzie w przelew awaryjny usytuowany na rzędnej 212,30 m.n.p.m. Rura przelewowa o średnicy 200mm, w razie przekroczenia maksymalnego poziomu odprowadzi ścieki do pompowni ścieków surowych,

Do mieszania zawartości zbiornika zaprojektowano dwa mieszadła śmigłowe MS220 1,5-6 firmy MEPROZET BRZEG o parametrach:

średnica mieszadeł	220 mm
obroty	950 obr/min
moc urządzeń	1,5 kW każde

Ścieki odprowadzane będą ze zbiornika, w czasie niskich dopływów ścieków do oczyszczalni, rurociągiem tłocznym PE 125, dwoma pompami zanurzalnymi NURT 100 PZM 2,2/SZ-4 (pracującymi 1+1) z kolanami stopowymi zasuwanymi nożowymi i zaworami zwrotnymi, do pompowni ścieków surowych.

Pompy o wymaganych parametrach pracy:

$$Q_p = 53,63 \text{ m}^3/\text{h} \quad n = 1420 \text{ obr/min}$$

$$H_p = 6,5 \text{ m sł. w.} \quad G = 72 \text{ kg}$$

Na rurociągach należy zamontować zawory zwrotne i zasuwy nożowe międzykołnierzowe DN100.

Dojście do zbiornika zapewnione będzie przez projektowany chodnik z obrzeżami chodnikowymi. Chodnik wykonać z kostki betonowej.

Wykop pod zbiornik retencyjny należy zabezpieczyć grodzicami typu Larssen $H=10\text{m}$. wykop o wymiarach $15 \times 15\text{m}$.

6.3 Komory anoksyczne

Z pompowni bezpośrednio ściek tłoczony są do komory anoksycznej, 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.

Istniejąca komora anoksyczna z Modułu I Ecolo-Chief zostaje bez zmian, natomiast istniejąca komora anoksyczna z Modułu II Ecolo-Chief zostanie zaadaptowana na komorę napowietrzania. Zaprojektowana została nowa komora anoksyczna.

Mieszanie realizowane będzie za pomocą mieszadła pionowego średnioobrotowego (ozn.M3) 220 MS 0,75-8 3 faz prod MEPROZET BRZEG.

Parametry komory anoksycznej:

Parametry komory anoksycznej

Istniejącej

Nowej

- pojemność użytkowa:	209,0 m ³	200,96 m ³
- pojemność całkowita:	233,4 m ³	226,08m ³
- średnica:	9,42 m	8,0 m
- wysokość całkowita:	3,35 m	4,50 m
- stężenie osadu czynnego:	3,5 kg smo/m ³ latem 4,5 kg smo/m ³ zimą	
- średni czas zatrzymania ścieków:	4,8 h	2,9 h
intensywność procesów usuwania N _{og} :	254,26 g N NO ₃ /m ³ /d w warunkach letnich	

6.4 Komory napowietrzania

Po komorze niedotlenionej ścieki poddawane są procesowi głębokiego napowietrzania w połączonych szeregowo 2-ch komorach napowietrzania Modułu I i 4-ch komorach napowietrzania Modułu II, przy pomocy sprężonego powietrza dostarczanego dmuchawami i zainstalowanymi przy dnie rusztami napowietrzającymi.

W pierwszych komorach napowietrzania każdego z modułów osad czynny jest najbardziej obciążony ładunkiem zanieczyszczeń, który stopniowo jest redukowany w kolejnych komorach.

Istniejące komory napowietrzania – Moduł I:

Komory napowietrzania

- pojemność użytkowa(łącznie):	258,4 m ³
- pojemność całkowita(łącznie)::	299,01 m ³
- średnica:	2x7,54 m
- wysokość całkowita:	3.35 m

W komorach napowietrzania należy wymienić dyfuzory napowietrzające w ilości 88 szt. w każdej komorze napowietrzania.

Parametry komór napowietrzania (łącznie)- modułu II

- pojemność użytkowa (łącznie):	640,3 m ³
- pojemność całkowita:	689,13 m ³
- obciążenie komór ładunkiem BZT ₅ :	0,51 kg BZT ₅ /m ³ /d
- stężenie osadu czynnego w komorach:	4,0 kg kg s.m.o./m ³
- obciążenie osadu czynnego ładunkiem BZT ₅ :	0,13 kg BZT ₅ /kg s.m.o./d
- wiek osadu	12,5 doby
- średni czas zatrzymania ścieków	26,5 h
- jednostkowy przyrost masy osadu:	0,65 kg s.m.o./kg BZT ₅
- zapotrzebowanie tlenu	1073,84 m ³ /h

- stopień natlenienia:

2,5 g O₂/g BZT₅

PARAMETRY POSZCZEGÓLNYCH KOMÓR

Projektowana komora napowietrzania I

- pojemność użytkowa	253,1 m ³
- pojemność całkowita:	286,13 m ³
- średnica:	9,0 m
- wysokość całkowita:	4,5 m

Adaptowane komory modułu II:

Komora napowietrzania II – przebudowywana komora napowietrzania

- pojemność użytkowa:	199,0 m ³
- pojemność całkowita:	226,08 m ³
- średnica:	8,0 m
- wysokość całkowita:	4,5 m

Komora napowietrzania III – adaptowana komora anoksyczna

- pojemność użytkowa:	77,3 m ³
- pojemność całkowita:	88,31 m ³
- średnica:	5,0 m
- wysokość całkowita:	4,5 m

Komora napowietrzania IV – adaptowana komora stabilizacji

- pojemność użytkowa:	76,9 m ³
- pojemność całkowita:	88,31 m ³
- średnica:	5,0 m
- wysokość całkowita:	4,5 m

W adaptowanej komorze napowietrzania IV zainstalować należy pompę recyrkulacji wewnętrznej (P9) 80PZM1,1/K1Z-4.

Ilość dostarczanego powietrza dla MODUŁU 1 zostaje bez zmian, dla MODUŁU 2 ilość dostarczanego powietrza wynosi 1073,84 m³/h, stąd wymagana ilość dyfuzorów wynosi 338. W komorze II należy zainstalować sondę tlenową Tel –Eko Projekt (lub tożsamą innego producenta) sterującą pracą falowników.

6.5 Osadnik wtórny

Oczyszczone biologicznie ścieki przepływają do osadników wtórnych w których następuje końcowy proces sedymentacji osadu.

Sklarowane ścieki odprowadzane są przez przelew powierzchniowy Thompsona i koryto zbiorcze umieszczone na obwodzie osadnika.

Osad zbierający się w stożkowych dnach osadników wtórnych recyrkulowany jest pompami powietrznymi do pierwszych komór napowietrzania i komór anoksycznych. Osad nadmierny jest kierowany do komór tlenowej stabilizacji osadu.

W przypadku tworzenia się w osadnikach wtórnych osadu wyflotowanego jest możliwość usunięcia go specjalnie do tego celu przystosowanym przelewem.

Istniejący osadnik wtórny na Module I zostaje bez zmian. Osadnik wtórny na Modułu II zostanie zaadoptowany na komorę stabilizacji osadu, natomiast zaprojektowane zostały dwa nowe osadniki wtórne dla Modułu II Ecolo-Chief.

Zaprojektowana została również recyrkulacja wspomagająca, z osadników wtórnych Modułu 2: pompy zatapialne P12 oraz P13, odprowadzają osad do komory anoksydacyjnej i pierwszej komory napowietrzania.

Parametry osadników wtórnych:

• **Osadnik wtórny istniejący – MODUŁ I:**

kubatura: 114,5 m³

średnica zbiornika: 6,60 m

wysokość całkowita: 3,35m

powierzchnia klarowania: 34,2 m²

średni czas zatrzymania ścieków: 6,5h

obciążenie hydrauliczne powierzchni przepływu: 0,72-1,1 m³/m²h

• **Osadniki wtórne projektowane – MODUŁ II:**

kubatura: 2x107,16 m³

średnica zbiornika: 2x7,0 m

wysokość całkowita: 5,52 m

powierzchnia klarowania: 2x34,19 m²

średni czas zatrzymania ścieków przy $Q_{h\dot{s}r}$ -5,2 h, Q_{hdz} -3,5 h, Q_{maxh} -2,2h

obciążenie hydrauliczne powierzchni przepływu: 0,5 – 0,78 m³/m²h

obciążenie powierzchni osadnika masą zawieszin: 2,01 kg/m²/h.

Graficzne przedstawienie obiektu na rys. KAM-8/T oraz KAM-9/T

W projektowanych osadnikach należy zamontować:

- pompy powietrzne typu „mamut” 90 PVC do recyrkulacji i odprowadzenia osadu (ozn. PM1 i PM2)

- pompy zatapialne do recyrkulacji wspomagającej (ozn. P12 i P13)

- pompę wody technologicznej w pierwszym osadniku wtórnym (ozn. P11).

Montaż pomp do pomostu technologicznego nad osadnikami.

Przelewy pilaste osadników wykonać z laminatu.

(rys. nr KAM-8/T oraz KAM-9/T).

6.6 Studnia pomiarowa przepływu ścieków-projektowana

Oczyszczone ścieki odprowadzane są do odbiornika poprzez nowo projektowane urządzenie pomiarowe przepływu zainstalowane w komorze pomiarowej na przebudowywanym rurociągu odprowadzającym ścieki oczyszczone do odbiornika.

Istniejące urządzenie pomiarowe zostanie zdemonstrowane (studnia pozostaje) po uruchomieniu nowego.

Jako urządzenie pomiarowe przyjęto zwężkę Palmer-Bowlus'a, typ wlotowy montowany na końcówce rury wlotowej. Zwężka zamontowana zostanie w studni z tworzywa sztucznego o średnicy 1,5 m. Trapezoidalny kształt przewężenia ma najmniejszą powierzchnię przekroju, zapewnia minimalny spadek ciśnienia i lepszą dokładność pomiaru zarówno dla małych przepływów jak i dla przepływu maksymalnego. Zwężka Palmer-Bowlus'a wykonana jest jako jednoczęściowa konstrukcja z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym. Powierzchnia wewnętrzna jest pokryta gładką powłoką izofталową zawierającą inhibitory promieniowania UV.

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.

Komora pomiarowa wraz z urządzeniem pomiarowym jest elementem wyposażenia oczyszczalni ECOLO-CHIEF. Licznik przepływu należy zlokalizować w budynku obsługi obok tablicy rozdzielczej.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr KAM-5/T.

6.7 Komora stabilizacji osadu

Do komory stabilizacji tlenowej kierowane będą osady:

- nadmierny osad czynny odprowadzany z osadnika wtórnego za pomocą pompy powietrznej;

W komorze stabilizacji następuje 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.

Istniejąca komora stabilizacji z Modułu I zostaje bez zmian, istniejąca komora stabilizacji osadu z Modułu II zostanie zaadoptowana na komorę napowietrzania. Natomiast istniejący osadnik wtórny z Modułu II zostanie przerobiony na komorę stabilizacji. Ponadto została zaprojektowana nowa komora stabilizacji osadu.

<u>Parametry komory stabilizacji osadu</u>	<u>Istniejąca</u>	<u>Nowe</u>
- pojemność użytkowa	102,5 m ³	189,1 m ³
- pojemność całkowita:	114,5 m ³	215,48 m ³
- średnica:	6,60 m	6,0 ; 5,0m
- wysokość całkowita:	3,35 m	4,5 m
- czas stabilizacji:	14 dób	10 dób

Wymagana ilość dyfuzorów wynosi 44 szt. w komorze I i 30 szt. w komorze stabilizacji II. Do komor tlenowej stabilizacji osadu doprowadzone będzie sprężone powietrze z dmuchaw – napowietrzanie drobnopęcherzykowe.

Osad ustabilizowany tlenowo podawany będzie z drugiej komory stabilizacji Modułu II za pomocą pompy zatapialnej (ozn.P10 zainstalowanej na stopie sprzęgającej i prowadnicach) na prasę.

Przy adaptacji osadnika wtórnego na komorę stabilizacji II należy przewidzieć prace budowlane związane z demontażem leja osadowego w zbiorniku.

Należy wymienić dyfuzory w komorze stabilizacji modułu I na nowe w ilości 30szt.

7 OBIEKTY INŻYNIERYJNE I POMOCNICZE NA TERENIE PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI

7.1 Punkt zlewny ścieków dowożonych – obiekt istniejący, remontowany

Projektuje się wymianę płytek na punkcie zlewnym. Powierzchnia punktu zlewnego (do wymiany) wynosi 15 m².

7.2 Zadaszone stanowisko dmuchaw – obiekt istniejący

Stanowisko dmuchaw przykryte jest wiatą usytuowane jest 3,65 m od budynku socjalno-technicznego.

Podłoże stanowi płyta żelbetowa o wymiarach 7,10 × 3,20 m z kanałami dla rurociągów sprężonego powietrza. Odwodnienie płyty zapewnia wpust z syfonem umieszczony w kanale. Wody ociekowe odprowadzane są rurami kielichowych 110 PCV.

Stanowisko dmuchaw obudowane jest wiatą wykonaną w konstrukcji lekkiej, częściowo osłonięte – chroniąc osad przed opadami atmosferycznymi, a równocześnie zapewniając przewiew. Przykrycie dachem jednospadowym.

Na stanowisku zostały umieszczone:

a) dmuchawy D1, D2 we wspólnej obudowie dźwiękochłonnej:

- o parametrach: $Q = 10,3 \text{ m}^3/\text{min}$, $P_s = 11,0 \text{ kW}$, $p = 0,043 \text{ MPa}$ – szt.2 we wspólnej obudowie dźwiękoszczelnej zabudowa pozioma.

obsługujące istniejący moduł I oczyszczalni.

b) istniejące dmuchawy D3 i D4 zostaną wymienione na 2 nowe dmuchawy ROBOX ES 65/2P

- o parametrach: $Q = 21,68 \text{ m}^3/\text{min}$, $p=500 \text{ mbar}$ o mocy 30kW– szt.2 w obudowach dźwiękochłonnnych.

7.3 Budynek wielofunkcyjny socjalno-techniczny – obiekt istniejący

Jest to istniejący obiekt usytuowany na terenie oczyszczalni ca 40 m od wjazdu na jej teren. Budynek wolnostojący, niepodpiwniczony. Wysokość w świetle pomieszczeń wynosi 3,0 m. Dach stromy, wielospadowy. Powierzchnia zabudowy ca 138,36 m². Konstrukcję

nośną stanowią mury zewnętrzne podłużne, ławy fundamentowe, żelbetowe zbrojone wzdłużnie.

Obecnie w budynku znajdują się pomieszczenia:

- obsługi	5,1 m ²
- dyspozytornia	10,9 m ²
- umywalnia	3,5 m ²
- WC	1,1 m ²
- szatnia czysta	3,9 m ²
- szatnia brudna	4,6 m ²
- gospodarcze	6,8 m ²
- korytarz	6,9 m ²
- pomieszczenie prasy	34,4 m ²
Łącznie powierzchnia użytkowa parteru:	77,2 m ²

Obiekt pozostaje bez zmian. W budynku należy wymienić kompresor istniejący na nowy o poj. zbiornika 40 l i p = 5 bar. Należy przewidzieć roboty naprawcze w budynku wynikłe z kładzenia kabli energetycznych w ścianie pomieszczenia. Długość kabli ok. 2 m.

7.4 Zadaszone składowisko odpadów – obiekt istniejący

Technologia odwodnienia osadu w urządzeniu MONOBELT przewiduje wstępne zagęszczanie do uwodnienia ca 80%, a po zakończeniu I etapu procesu należy odtransportować odwodniony osad na składowisko, gdzie następować będzie dalszy proces wysuszania.

Istniejące składowisko osadu usytuowane jest przy budynku magazynowym. Podłoże pola składowego o wymiarach ca 6,15 × 12,00 m wynosi 74 m² zadaszone jest dachem jednospadowym. Pod zadaszeniem umieszczone będą również kontenery na piasek i skratki. Odcieki spod wiaty poprzez odwodnienie liniowe kierowane są do pompowni ścieków surowych.

Obiekt pozostaje bez zmian.

7.5 Stanowisko mycia samochodów asenizacyjnych – obiekt istniejący

Jest to plac o powierzchni 63 m² ukształtowany ze spadkiem do centralnie umieszczonego wpustu ściekowego. Odcieki ze stanowiska mycia kierowane są do pompowni ścieków surowych.

Obiekt pozostaje bez zmian.

7.6 Budynek magazynowy – obiekt istniejący

Budynek istniejący, spełniający funkcję pomieszczenia magazynowego. Ściany w technologii tradycyjnej, dach jednospadowy.

Powierzchnia zabudowy: 25,9 m²

Kubatura: 86,0 m³

Obiekt pozostaje bez zmian.

8 Obiekty liniowe

8.1 Sieci międzyobiektywne

Na terenie rozbudowywanej oczyszczalni zaprojektowano następujące rurociągi i kanały międzyobiektywne:

- rurociąg tłoczny ścieków surowych na moduł (II) 2 x 110 PE;
- rurociąg tłoczny ścieków do zbiornika retencyjnego 2 x 110 PE;
- rurociąg tłoczny ze zbiornika retencyjnego 125PE;
- rurociąg przelewu awaryjnego zbiornika zlewnego 200 PVC;
- rurociąg grawitacyjny ścieków oczyszczonych 200 PVC;
- rurociągi sprężonego powietrza: stal izolowana 48.3x2.6, 60.3x2.6, 76.1 x2.6, 114.3 x2.6, 168.3 x2.6
- rurociągi wody technologicznej 50PE;
- rurociągi recyrkulacji osadu czynnego i odprowadzenia osadu nadmiernego 90 PVC;
- rurociąg recyrkulacji wewnętrznej ścieków 90 PVC;
- spust kożucha i popłuczyn z osadnika wtórnego i doprowadzenie ścieków oczyszczonych do pompowni 2 x 90 PE, 160PVC;
- Kanalizacja sanitarna wewnętrzna 200 PVC;
- rurociąg osadu z komory stabilizacji do odwodnienia 63 PE;
- przewody sprężonego powietrza z kompresora do zaworów membranowych 6 PE w rurze 40 PE;

Układ rurociągów oraz sposób ich prowadzenia przedstawiono na rys. nr KAM-1/T, KAM-3/T, KAM-7/T, KAM-12/T, KAM-17/T-KAM-29/T.

8.2 Rurociągi ścieków surowych

Zaprojektowano przepięcie istniejących rurociągów ścieków surowych w sposób umożliwiający doprowadzenie ścieków do projektowanej komory anoksycznej. Przepięcie wykonać należy rurami 2 x 110PE 100 SDR 17.

8.3 Kanalizacja sanitarna

Kanalizację sanitarną wewnętrzną należy przebudować tak aby możliwe było odprowadzenie części wyflotowanych z osadników wtórnych na kratę mechaniczną. Kanalizację wykonać z rur 200PVC SDR 34 (klasa S)

8.4 Kanalizacja deszczowa

Istniejąca kanalizacja deszczowa na terenie oczyszczalni zostaje bez zmian.

8.5 Doprowadzenie wody do celów byt-gosp. i ppoż.

Zapotrzebowanie wody do celów bytowo-gospodarczych pozostaje bez zmian.

8.6 Sieć wody technologicznej

Zaprojektowano zmianę trasy sieci wody technologicznej. Pompę (ozn. P11) zamontować należy w osadniku wtórnym I modułu II i rurociągiem 50 PE wpiąć się do istniejącej sieci wody technologicznej tuż przy skarpie nasypu.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr KAM-1/T, KAM-21/T

8.7 Odwodnienie terenu na czas budowy

Przeprowadzone badania geotechniczne gruntu przeznaczonego pod projektowaną oczyszczalnię ścieków wykazały występowanie wody gruntowej na poziomie 0,8-1,7 m ppt. W związku z tym, istnieje potrzeba obniżenia poziomu wód gruntowych o około 2,0 - 6,0m w trakcie prac ziemnych związanych z usytuowaniem płyty pod zbiorniki, wykonaniem muru oporowego, zbiornika retencyjnego. Należy użyć igłofiltrów w rozstawie co 1-2 m rozmieszczonych wokół wykopów, w celu obniżenia zwierciadła wody gruntowej na czas budowy.

Igłofiltry:

- w rozstawie co 1,0m wzdłuż obu ścian wykopu kanalizacji o głębokości 1,0m poniżej rzędnej dna wykopu. W przypadku konieczności prowadzenia prac przy zwiększonym poziomie wód gruntowych, nie wyklucza się zastosowania dodatkowych systemów odwadniania np. drenaży traconych ze studnią zbiorczą zbierającą.

W takim wypadku należy rozliczyć te prace w oparciu o kosztorys robót dodatkowych.

Przed wykonaniem odwodnienia należy zabezpieczyć wykop od strony rzeki ścianką szczelną w celu uniknięcia nadmiernego napływu wody oraz katastrofy budowlanej, polegającej na samoistnym zniszczeniu obiektu np. w wyniku zawalenia się lub obsunięcia mas ziemnych stanowiących grunt rodzimy.

8.8 Uzbrojenie terenu

Teren oczyszczalni zostanie uzbrojony siecią kanałów, rurociągów technologicznych kabli, których szczegółową lokalizację pokazano na planie zagospodarowania terenu rys. nr KAM -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 technologicznych i,
- doprowadzenia energii do urządzeń oczyszczalni,
- oświetlenia terenu oczyszczalni.

Zasilanie oczyszczalni w energię elektryczną – istniejące dwustronne zasilanie kablowe.

8.9 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.

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.

8.10 Łączność

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

8.11 Izolacja zaworów i rurociągów recyrkulacji

Zasuwy recyrkulacji osadu w studniach ST1, ST2, ST3, ST5 i ST6 oraz rurociągi recyrkulacji osadu należy wyposażyć w ochronę przed zamarzaniem. Zaproponowano równoległe kable grzewcze serii FTP 15 firmy Flexelec (lub tożsame innego producenta) sterowane termostatem /wg cz. Elektrycznej-Instalacje/. Ułożenie wg wytycznych producenta. Zawory i kable zabezpieczyć pianką termoizolacyjną poliuretanową grubości. min. 10 mm, zabezpieczoną taśmą izolacyjną.

No module I zawory recyrkulacji osadu oraz rurociągi recyrkulacji osadu należy wyposażyć w ochronę przed zamarzaniem.

Zawory ocieplić kablami grzewczymi serii FTP 15 sterowane termostatem /wg cz. Elektrycznej-Instalacje/. Rurociągi ocieplić pianką termoizolacyjną poliuretanową grubości. min. 10 mm, zabezpieczoną taśmą izolacyjną.

9 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORKNIKA.

Ścieki oczyszczone z oczyszczalni ścieków w m. Kamieńsk będą odprowadzane do odbiornika - rzeki Kamionki w km 5,0+ 900.

Charakterystykę odbiornika oraz wpływ odprowadzanych ścieków na wody odbiornika podano szczegółowo w operacie wodnoprawnym.

Zrzut ścieków oczyszczonych odbywać się będzie przebudowanym rurociągiem 200 PVC poprzez istniejący wylot brzegowy wykonany jako betonowa głowica i rynna odpływowa.

10 WYTYCZNE REALIZACJI I MONTAŻU.

10.1 Wytyczne realizacyjne.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy:

- wytyczyć geodezyjnie usytuowanie obiektów 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.

Roboty ziemne prowadzić należy sposobem mechanicznym i ręcznym. Przed przystąpieniem do wykonania wykopów zdjąć 20 cm warstwę humusu, którą po zakończeniu robót rozścielić ponownie na powierzchni terenu.

Całość robót wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych MBiPMB, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru COBRIT INSTAL oraz normami PN i branżowymi. Roboty ziemne pod obiekty i budowę sieci prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne, wykopły otwarte”- warunki techniczne wykonania. Przy wykonywaniu wykopów oraz prowadzeniu robót montażowych i rozbiórkowych zachować ostrożność.

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).

Wykopły należy chronić przed zalewaniem przez wody opadowe, aby nie dopuścić do znacznego zawilgocenia gruntów, mogących obniżyć swoje parametry wytrzymałościowe /tiksotropia/. Nie pozostawiać na czas dłuższy otwartych wykopów przed układaniem kanałów, w celu uniknięcia gromadzenia się na dnie wody sączeniowej.

Przy wykonywaniu robót ziemnych i prowadzeniu robót montażowych winny być przestrzegane przepisy BHP i zachowana ostrożność. Przy pracach w kanałach i studzienkach zabezpieczyć stałą łączność pomiędzy pracującymi w wykopie z zespołem ubezpieczającym.

Prace w rejonie skrzyżowań z innymi mediami wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w Protokole Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej oraz w uzgodnieniach przedprojektowych.

Prace ziemne wykonywać pod nadzorem przedstawicieli instytucji zarządzających sieciami uzbrojenia terenu, krzyżującymi się i zbliżonymi do projektowanego uzbrojenia. O zamiarze prowadzenia prac ziemnych instytucje branżowe winny być zawiadamiane z odpowiednim wyprzedzeniem.

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, przy wyłączonych urządzeniach elektroenergetycznych. Przy pracach prowadzonych w rejonie linii energetycznych zabronione jest stosowanie sprzętu zmechanizowanego z wysięgnikiem. Przy wykonywaniu wykopów w miejscach zbliżeń do słupów energetycznych i telekomunikacyjnych wykonać stosowne zabezpieczenia, zapewniające ich stateczność.

Rowy i ciekły przydrożne winny być w całości odbudowane, skarpy ukształtowane, zagęszczone, pokryte humusem i umocnione przez obsiew mieszanką traw.

Wszystkie zniszczone przepusty na rowach winny być odtworzone i przywrócone do stanu pierwotnego, zapewniając swobodny przepływ wody w rowie.

Po zakończeniu robót wykonawca musi przywrócić teren do stanu pierwotnego tj:

-przy drogach, wjazdach, chodnikach itp odbudować podbudowę z zagęszczeniem, i warstwę ścierną, doprowadzając teren do stanu pierwotnego. Należy te prace wykonać zgodnie z wymaganiami i wytycznymi podanymi przez ich użytkownika.

-tereny zielone utwardzić i zniwelować zgodnie z zagospodarowaniem terenu.

Podczas wykonywania prac należy stosować się do wytycznych zawartych w „Uproszczonej dokumentacji Geologiczno-Inżynierskiej dla projektu technicznego rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Kamieńsku” wykonanej przez mgr Narcyza Mikinka i mgr Halinę Mikinka w grudniu 1996 r.

Prace związane z posadowieniem obiektów wykonywać pod nadzorem uprawnionego geologa i konstruktora.

10.2 Wytyczne montażu

Połączenia między-obiektowe 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, pomp powietrznych, pomp recyrkulacyjnych, mieszadeł, pomp technologicznych oraz wymianę pod zadaszonym stanowiskiem dmuchaw – 2-ch dmuchaw wraz z osprzętem. 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.

10.3 Branża budowlano-konstrukcyjna, instalacyjna

W zakresie branż znajdują się:

- płyta fundamentowa pod zbiorniki oczyszczalni, mur oporowy oraz zbiorniki oczyszczalni;
- Budynek pompowni i kraty schodkowej,
- Zbiornik retencyjny.

10.4 Branża elektryczna

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

Tab.10 Zapotrzebowanie mocy dla nowych urządzeń na rozbudowanej oczyszczalni ścieków $Q = 900 \text{ m}^3/\text{d}$

Nazwa urządzenia	Ilość szt.	Moc zainstal. kW	Praca kW	Rezerwa kW
3	4	5	6	7
Krata schodkowa	1	1.10	1.10	
Podajnik hydrauliczny	1	2.20	2.20	
Mieszadło w komorze anoksycznej	1	0.75	0.75	

Pompa recyrkulacji wewnętrznej	1	1.10	1.10	
Pompa osadu ustab.	1	0.75	0.75	
Pompa recyrkulacji zewnętrznej	2	3.00	3.00	
Dmuchawy Robox ES 65/2P	2	60.00	30.00	30.00
wentylator dmuchaw	2	0.36	0.18	0.18
Oświetlenie zewnętrzne	3	0.75	0.75	
Pompa w zbiorniku retencyjnym	2	4.40	2.20	2.20
Mieszadło w zbiorniku retencyjnym	2	3.00	3.00	
Pompa ścieków surowych	2	6.00	3.00	3.00
Pompa do zbiornika retencyjnego	2	4.40	2.20	2.20
napęd zastawek	2	4.00	4.00	
razem		91.81	54.23	37.58

10.5 Wytyczne sterowania i sygnalizacji.

- sygnalizacja pracy dmuchaw i pomp;
- sygnalizacja dźwiękowa awarii pracy pomp;
- naprzemienna praca pomp w pompowni ścieków surowych;
- sterowanie wydajnością dmuchaw za pomocą falowników;
- zainstalowanie sondy tlenowej w drugiej komorze napowietrzania - sterowanie pracą dmuchaw;
- zasilanie awaryjne przełączane automatycznie;
- tablica sterownicza pracy całości urządzeń w pomieszczeniu obsługi;
- pompa wody technologicznej uruchamiana w zależności od pracy prasy;
- sterowanie pracą kraty;
- sterowanie płukaniem prasy;
- sterowanie pracą zaworów membranowych.

10.6 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.

10.6.1 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/m^2 i wyższym oraz do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

Dla w/w strefy pożarowej, masa środka gaśniczego wynosić powinna co najmniej $2,0 \text{ kg}$ w ilości szt.1 na powierzchnię 300 m^2 . 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 socjalnym budynku: 6kg gaśnicę śniegową lub 6kg gaśnicę proszkową.
- w pomieszczeniu technicznym budynku 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.

10.6.2 Strefa ochrony przeciwybuchowej

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.

11 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 wymagają zatrudnienia w wymiarze codziennym 1 pracownika – 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 osadnikach wtórnych,

- dezynfekcję skratek oraz załadunek do kontenera;
- odczytanie wartości przepływu ścieków;
- dokonanie stosownych wpisów do książki obsługi,
- wykonywanie operacji odwadniania części osadu oraz składowania osadu pod zadaszeniem.

Czynności wykonywane raz lub dwa razy w tygodniu

- kontrola osadu czynnego,
- pobranie próbki ścieków z osadem czynnym na dopływach do osadników wtórnych 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.

12 WYKAZ URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI

Na obiekcie należy wykonać fundamenty z zamocowaniem pod przenośny żuraw do wyciągania pomp z zamontowanymi na stałe szakłami. Takie fundamenty powinny się znaleźć przy pompach w zbiornikach oczyszczalni. Na oczyszczalni będzie 1 żuraw typu ZSW – 15 (prod. Meprozet) o udźwigu 150 kg wyposażony w linkę stalową o długości co najmniej 9 m zakończoną uchwytem do łapania łańcucha produkcji PROMA PLUS z Poznania lub podobnym rozwiązaniem. Urządzenie to będzie służyło obsłudze do wyciągania pomp technologicznych. Zarówno żuraw, jak i linka powinny być zabezpieczone antykorozyjnie. Łańcuchy pomp mają być tak dobrane, aby współpracowały z zastosowanym zaczepem.

Tab. 11 Wykaz istniejących urządzeń i elementów oczyszczalni

OBIEKT	ELEMENTY WYPOSAŻENIA	IL.SZT.
1	2	3
<i>MODUŁ I - ZBIORNIKI OCZYSZCZALNI ECOLO-CHIEF</i>	<u>Komora anoksyacyjna:</u> - średnica zbiornika: 9,42 m - wysokość całkowita: 3,35 m	1
	<u>Komora napowietrzania:</u> - średnica zbiornika: 7,54 m - wysokość całkowita: 3,35 m	2
	<u>Osadnik wtórny:</u> - średnica zbiornika: 6,60 m - wysokość całkowita: 3,35 m	1
	<u>Komora stabilizacji osadu:</u> - średnica zbiornika: 6,60 m - wysokość całkowita: 3,35 m	1
<i>BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY SOCJALNO – TECHNICZNY</i>	- prasa do odwadniania osadów Monobelt NP 08 CEK o wydajności Q=5 m ³ /h;	1
	- zestaw do dozowania polielektrolitu CMP10 –XL, Q = 350 l/h (P16, M5), prod. EKOFINN- POL;	1
	- stacja higienizacji osadów typ MHIG-03, Q = 12-70kg/h, prod. EKOFINN- POL;	1
	- przenośnik śrubowy bezwałowy PS-200/4,0 P=2,2 kW, L= 4,0 m, Q = 1 m ³ /h, prod. EKOFINN- POL;	1
	- mieszacz statyczny MSC	1
	- zbiornik ZBW5 z membraną workową V =200 l, sterowany łącznikiem ciśnieniowym LCA3, prod.Hydro-Vacuum;	1
	- zawór kulowy odcinający Dn 40 mm (rur. wody techn.)	1
	- zawór zwrotny Dn 40 mm (rur. wody techn.)	1
	- zawór zwrotny kulowy Dn 50 mm (rur. osadu)	1
	- zawór kulowy Dn 50 mm (rur. osadu)	1
	- filtr samoczyszczący Eko-Clean Ek1 Dn 25 mm	1
	- elektryczny pojemnościowy podgrzewacz wody V = 40m ³ , 1500 W;	1
	- grzejnik elektryczny o mocy 2 kW;	1
	- grzejnik elektryczny o mocy 1 kW;	1
<i>ISTNIEJĄCY BUDYNEK KRAT I POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH</i>	- krata ręczna 300 mm, prześwit – 15 mm, prod. EKO-CELKON Puck;	1
	- piaskownik szczelinowy; 4 szczeliny 8 mm w odstępach, co 0,2 m, Hp=2,0 m, Q=3 dm ³ /s, N=0,89 kW, Typ MF 304D, prod. ABS EKOSIŁA – Warszawa;	1
	- P1, P2 pompa do ścieków surowych Typ 65 PZM 2,2/SZ-2 prod. MEPROZET Brzeg;	2

<i>MODUŁ I - KOMORA ANOKSYCZNA</i>	- M4 mieszadło zatapialne N=2,2 kW, typ „Aquatech” UW-2;	1
<i>KOMORA NAPOWIERZANIA I</i>	- instalacja do napowietrzania wyposażona w dyfuzory drobnopęcherzykowe i komplet zaworów;	1 kpl.
<i>KOMORA NAPOWIERZANIA II</i>	- PI4 pompa do recyrkulacji wewnętrznej prod. FLYGT CP 3085 LT; - instalacja do napowietrzania wyposażona w dyfuzory drobnopęcherzykowe i komplet zaworów; - sonda tlenowa;	1 1 kpl. 1
<i>OSADNIK WTÓRNY</i>	- PM3 pompa powietrzna do osadu nadmiernego, Typ Mamut PM110 „SUMAX” Łódź;	1
<i>KOMORA STABILIZACJI OSADU</i>	- PI5 Pompa do osadu ustabilizowanego Typ 50 PZM1,1/SZ-2 prod. MEPROZET Brzeg;	1
<i>ZADASZONE STANOWISKO DMUCHAW</i>	- D1, D2 DR 113T-4.7, Q=10,34 m ³ /min, P=0,043 MPa z osłoną dźwiękochłonną prod. SPOMAX lub ROBUSCHI, w zabudowie poziomej.	2
<i>STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH</i>	- krata oczyszczana ręcznie o wym. 152 × 40 × 40 cm, prześwit 10 mm wraz z rynienką ociekową – dostawca Sumax	1
	- moduł pomiaru ilości ścieków z przepływomierzem elektromagnetyczny o średnicy DN100 mm firmy Techmag w obudowie o wym. 200 × 50 × 55 cm – dostawca Sumax;	1
	- złączka do węża z zaworem Dn 25 mm	1
<i>POZOSTAŁE URZĄDZENIA I ELEMENTY ZAMONTOWANE NA OCZYSZCZALNI</i>	- studzienka pomiarowa z przelewem trójkątnym Thomsona; - komplet armatury odcinającej i zaporowej	1 1 kpl

Tab.12 Wykaz projektowanych/adaptowanych urządzeń i elementów oczyszczalni

OBIEKT	ELEMENTY WYPOSAŻENIA	IL.SZT.
1	2	3
<i>MODUŁ II - ZBIORNIKI OCZYSZCZALNI ECOLO-CHIEF</i>	<u>Komora anoksyczna - projektowana:</u>	1
	- średnica zbiornika: 8.0 m	
	- wysokość całkowita: 4,5 m	
	<u>Komora napowietrzania I – projektowana</u>	1
	- średnica zbiornika: 9.0 m	
	- wysokość całkowita: 4,5 m	
	<u>Komora napowietrzania II</u>	1
	- średnica zbiornika: 8.0 m	
	- wysokość całkowita: 4,5 m	

	Komora napowietrzania III - adaptowana KA - średnica zbiornika: 5.0 m - wysokość całkowita: 4,5 m	1
	Komora napowietrzania IV - adaptowana KS - średnica zbiornika: 5.0 m - wysokość całkowita: 4,5 m	1
	Osadnik wtórny: - średnica zbiornika: 7,0 m - wysokość całkowita: 6,5 m	2
	Komora stabilizacji osadu - projektowana - średnica zbiornika: 6.0 m - wysokość całkowita: 4,5 m	1
	Komora stabilizacji osadu – adaptowany OWT - średnica zbiornika: 5.0 m - wysokość całkowita: 4,5 m	1
ZBIORNIK RETENCYJNY	- średnica zbiornika: 12,5 m - wysokość całkowita: 6,0 m - P7, P8 pompa NURT 100 PZM 2,2/SZ-4 z kolanem stopowym - M1, M2 Mieszadło MS 220 1,5-6, prod. Meprozet Brzeg (lub tożsame innego producenta) z wyciągarką ręczną	2 2
ISTNIEJĄCY BUDYNEK KRAT I POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH	- krata schodkowa 700×400 mm, prześwit –4 mm, moc silnika 1,1 kW; z podajnikiem hydraulicznym L=1600 mm, N=2,2 kW, Typ OZ-A/700/400//4 prod. EKO-CELKON” Puck; (lub tożsame innego producenta) - P3, P4 pompa NURT 100 PZM 3.0/SZ-4 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsame innego producenta) - P5, P6 pompa NURT 100 PZM 2.2/SZ-4 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsame innego producenta)	1 2 2
KOMORA ANOKSYCZNA	- M3 mieszadło komory anoksyicznej 220 MS 0,75-8, prod. Meprozet Brzeg (lub tożsame innego producenta) z wyciągarką ręczną	1
KOMORA NAPOWIETRZANIA I	- dyfuzory napowietrzające prod. WOD-EKO (łącznie) - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T)	138
KOMORA NAPOWIETRZANIA II	- dyfuzory napowietrzające prod. WOD-EKO (łącznie) - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T) - sonda tlenowa Tel-Eko Projekt (lub tożsama innego producenta)	112 1
KOMORA NAPOWIETRZANIA III	- dyfuzory napowietrzające prod. WOD-EKO (łącznie) - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T)	44
KOMORA NAPOWIETRZANIA IV	- dyfuzory napowietrzające prod. WOD-EKO (łącznie) - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T) - P9 pompa recyrkulacji wewnętrznej 80PZM1,1/K1Z-4 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsama innego producenta)	44 1

<i>OSADNIK WTÓRNY I</i>	- PM1 pompa „MAMUT” prod. SUMAX Dn 90 (lub tożsama innego producenta)	1
	- P11 pompa wody technologicznej Hydro-Vacuum WZA 2.03 z osprzętem (lub tożsama innego producenta)	1
	- P12 pompa recyrkulacji zewnętrznej 80PZM 1,5/Sz-4 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsama innego producenta)	1
<i>OSADNIK WTÓRNY II</i>	- PM2 pompa „MAMUT” prod. SUMAX Dn 90 (lub tożsama innego producenta)	1
	- P13 pompa recyrkulacji zewnętrznej 80PZM 1,5/Sz-4 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsama innego producenta)	1
<i>KOMORA STABILIZACJI OSADU I</i>	- dyfuzory napowietrzające prod. WODEKO - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T)	44
<i>KOMORA STABILIZACJI OSADU II</i>	- dyfuzory napowietrzające prod. WODEKO - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T)	30
	- P10 pompa osadu ustabilizowanego do odwodnienia 50PZM0,75/Sz-2 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsama innego producenta)	1
<i>ZADASZONE STANOWISKO DMUCHAW</i>	- D3, D4 Dmuchawy Robox ES65/2P o parametrach: QN = 20,68 m ³ /min, Δp = 0,05 Mpa, wraz z obudową dźwiękochłonną i wentylatorem obudowy prod. ROBUSHI-EKOFINN (lub tożsame innego producenta)	2
<i>POZOSTAŁE URZĄDZENIA I ELEMENTY ZAMONTOWANE NA OCZYSZCZALNI</i>	- urządzenie pomiarowe przepływu ścieków zwężka Palmer-Bowlus’a	1
	- kompresor p = 5 bar, poj. zbiornika 40 l	1

13 DOPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI

Oczyszczalnia ścieków doposażona zostanie w materiały dodatkowe uzupełniając w ten sposób wyposażenie oczyszczalni.

1. Kosiarka spalinowa 1 szt.
2. Kosiarka żyłkowa elektryczna..... 1 szt.
3. Pojemnik 200 litrów 2 szt.
4. Taczka budowlana..... 1 szt.
5. Taczka dwukołowa „Japonka” 1 szt.
6. Wąż ogrodowy 50m ze złączką..... 1 kpl.
7. Drabina aluminiowa 1 szt.
8. Wiertarka 1 szt.
9. Wiertła 1 kpl.
10. Zestaw kluczy płaskich..... 1 kpl.
11. Zestaw kluczy nasadowych 1 kpl.
12. Zestaw kluczy imbusowych..... 1 kpl.
13. Grabie 1 szt.
14. Kątówka (np.: Dewalt, Bosch) 1 szt.

-Koniec-