

CZĘŚĆ I - TECHNOLOGIA

I. OPIS TECHNICZNY

1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
3	PODSTAWOWE DANE TECHNOLOGICZNE.....	3
3.1	IŁOŚĆ ŚCIEKÓW, PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE	3
3.2	JAKOŚĆ ŚCIEKÓW I ZESTAWIENIE ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ.....	5
3.2.1	Ścieki dopływające na oczyszczalnię kanalizacyjną	5
3.2.3	Równoważna liczba mieszkańców	5
4	CHARAKTERYSTYKA ROZBUDOWY ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	6
4.1	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	6
4.2	GŁÓWNE ZAŁOŻENIA ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI	6
4.3	WYTTCZNE TECHNOLOGICZNE I WYBÓR PROCESU OCZYSZCZANIA	7
5	EFEKTY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....	8
5.1	WYMAGANE STĘŻENIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	8
5.2	ŁADUNEK USUWANY	9
6	CHARAKTERYSTYKA TECHNOLOGICZNA PROCESU	9
6.1	GOSPODARKA OSADOWA	10
7	PROJEKT ZAŁOŻEŃ REALIZACJI INWESTYCJI.....	10
8	OPIS OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI.....	11
8.1	STUDNIA Z KRATĄ KOSZOWĄ – OBIEKT NR 1 - NOWOPROJEKTOWANY	11
8.2	POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH - OBIEKT NR 2 - PRZEBUDOWA	11
8.3	STUDNIA ROZPRĘŻNA I – OBIEKT NR 3 - PRZEBUDOWA	12
8.4	OSADNIK WSTĘPNY – OBIEKT NR 4 - PRZEBUDOWA.....	12
8.5	KOMORA NAPOWIETRZANIA- OBIEKT NR 5 - NOWOPROJEKTOWANY.....	13
8.6	OSADNIK WTÓRNY – OBIEKT NR 6 - PRZEBUDOWA.....	13
8.7	POMPOWIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – OBIEKT NR 10 - PRZEBUDOWA.....	14
8.8	STUDNIA POMIAROWA – OBIEKT NR 11 - PRZEBUDOWA	15
8.9	STUDNIA ROZPRĘŻNA II – OBIEKT NR 12 - NOWOPROJEKTOWANY.....	15
8.1	KANAŁ OTWARTY - NOWOPROJEKTOWANY.....	16
8.2	KOMORA STABILIZACJI OSADU – OBIEKT NR 7 - NOWOPROJEKTOWANY	16
8.3	SZAFKA STEROWNICZA Z DMUCHAWAMI – OBIEKT NR 14 - PRZEBUDOWANY	16
9	OBIEKTY LINIOWE.....	16
9.1	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE	16
9.2	DOPROWADZENIE WODY.....	17
9.3	UKSZTAŁTOWANIE TERENU OCZYSZCZALNI.....	17
9.4	ODWODNIENIE TERENU NA CZAS BUDOWY	17
9.5	UZBROJENIE TERENU	17
9.6	ZIELEŃ OCHRONNA	18
10	ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA.....	18
11	WYTTCZNE REALIZACJI I MONTAŻU.	18
11.1	WYTTCZNE REALIZACYJNE.....	18
11.1.1	Roboty przy wykonywaniu rurociągów.....	20
11.1.1.2	Roboty przygotowawcze	20
11.1.1.3	Wykopy	20
11.1.1.4	Układanie rur	20
11.1.1.5	Próba szczelności kanałów grawitacyjnych na eksfiltrację.....	20
11.1.1.6	Zasyпка wykopu	20

11.1.1.7	Roboty towarzyszące	21
11.2	WYTYCZNE MONTAŻU	21
11.3	BRANŻA ELEKTRYCZNA	21
11.4	WYTYCZNE STEROWANIA I SYGNALIZACJI.....	22
11.5	WYTYCZNE BHP I PPOŻ.....	22
11.5.1	Strefa ochrony przeciwwybuchowej	22
12	EKSPLOATACJA.....	22
13	WYKAZ URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI.....	23

RYUNKI

Rys. 1	GN-1/T Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni - skala 1:100
Rys. 2	GN -2/T Schemat technologiczny oczyszczania ścieków
Rys. 3	GN -3/T Profil technologiczny przepływu ścieków - skala 1:100/100
Rys. 4	GN -4/T Ob. nr 1 Krata koszowa (nowoprojektowana), Ob. nr 2 Pompownia ścieków surowych (przebudowa) - skala 1:50
Rys. 5	GN -5/T Profile przez rurociągi technologiczne – skala 1:100/100
Rys. 6	GN -6/T Ob. nr 4 Osadnik wstępny (przebudowa) - skala 1:50
Rys. 7	GN -7/T Ob. nr 5 Komora napowietrzania (nowoprojektowana) – skala 1:50
Rys. 8	GN -8/T Ob. nr 6 Osadnik wtórny (przebudowa) – skala 1:50
Rys. 9	GN -9/T Ob. nr 3 Studzienka rozprężna I – skala 1:25
Rys. 10	GN -10/T Ob. nr 12 Studzienka rozprężna II z rowem uszczelnionym – skala 1:25
Rys. 11	GN -11/T Ob. nr 10 Pompownia ścieków oczyszczonych (przebudowa) – skala 1:25
Rys. 12	GN -12/T Ob. nr 7 Komora stabilizacji osadu (nowoprojektowana) – skala 1:50
Rys. 13	GN -13/T Ob. nr 11 Studnia pomiarowa – skala 1:20

1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projektu budowlany zamienny pt. "Budowa mechaniczno biologicznej oczyszczalni ścieków na nieruchomości nr ewid. 353/1 w msc. Gałkowice Nowe, gm. Kamieńsk wraz ze zjazdem publicznym z drogi gminnej" do projektu zatwierdzonego decyzją pozwolenia na budowę nr WB.7351-2/8/2001 z dnia 25.04.2001r.

2 Podstawa opracowania

- Umowa NR FK.2151.234.2012 z dnia 26. 06.2012 r. wraz z późniejszym aneksem;
- Decyzja pozwolenia na budowę nr WB.7351-2/8/2001 z dnia 25.04.2001r.;
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500;
- Decyzja pozwolenia wodno-prawnego znak: PŚ.I.6341.57.2013 z dnia 15.01.2014r.;
- Dokumentacja geotechniczna;
- Wizje lokalna i inwentaryzacja w terenie;
- „Projekt techniczny budowy kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni ścieków wraz z elementami wodnoprawnymi dla wsi Gałkowice Nowe Gmina Kamieńsk” – branża sanitarna, projektował: Grzegorz Jaśki – z lipca 2000r.;

3 Podstawowe dane technologiczne

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

3.1 Ilość ścieków, przepływy charakterystyczne

Rozbudowywana oczyszczalnia ścieków będzie obsługiwać ścieki bytowo-gospodarcze ze skanalizowanych rejonów miejscowości Gałkowice Nowe. Przepustowość rozbudowywanej oczyszczalni zostanie zwiększona do przepustowości $Q_{sr.d.} = 15,55 m^3/d$. Oczyszczalnia obsługiwać będzie Równoważną Liczbę Mieszkańców **RLM= 130**. Ilość ścieków kierowana siecią kanalizacji sanitarnej do procesu oczyszczania wynosić będzie ok. 12,96 m³/d, pozostałą ilość ok. 2,59 m³/d stanowią wody infiltracyjne i przypadkowe.

Bilans sporządzono w oparciu o dane demograficzne przekazane przez 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.

Tab. 1 - Zestawienie ilości ścieków dopływających do oczyszczalni

Rodzaj dopływu	Przepływy charakterystyczne											
	RLM	Q_{sr} dobowe			Q_{max} dobowe		q_{max} godzinowe			q_h dziennie		
		m ³ /d	m ³ /h	l/s	N _d	m ³ /d	N _h	m ³ /h	l/s	N _{hdz}	m ³ /h	l/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ścieki gospodarczo - bytowe dopływające kanalizacją		12,96	0,54	0,15	1,30	17,00	1,90	1,03	0,29	1,45	0,78	0,22
Wody infiltracyjne i przypadkowe		2,59	0,11	0,03	1,00	3,00	1,00	0,11	0,03	1,00	0,11	0,03
RAZEM	130	15,55	0,65	0,18		20,00		1,14	0,32		0,89	0,25

Założono współczynniki nierównomierności dobowej dla dopływu ścieków kanalizacją:

$$N_d = 1,30$$

$$N_h = 1,90$$

$$N_{hdz} = 1,45$$

3.2 Jakość ścieków i zestawienie ładunków zanieczyszczeń

3.2.1 Ścieki dopływające na oczyszczalnię kanalizacją

Ścieki dopływające systemem kanalizacji sanitarnej, są typowymi ściekami bytowymi, a ponieważ brak jest informacji, aby na terenie zlewni oczyszczalni występowały zakłady przemysłowe, bądź rzemieślnicze mogące odprowadzać ścieki „przemysłowe” o zdecydowanie innym składzie od typowych bytowych, w projekcie przyjęto 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>	600,00	g O ₂ / m ³
<i>ChZT</i>	850,00	g O ₂ / m ³
<i>Zawiesina ogólna</i>	450,00	g / m ³

3.2.2 Ładunki zanieczyszczeń ścieków surowych

Ładunki zanieczyszczeń dopływających na oczyszczalnię ścieków po rozbudowie przy założeniu, że ilość ścieków surowych dopływających kanalizacją wyniesie $Q = 12,96 \text{ m}^3/\text{d}$ (bez uwzględnienia ilości wód przypadkowych i infiltracyjnych) przedstawia się następująco:

Tab. 3 – Ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających kanalizacją na oczyszczalnię

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	7,78	kg O ₂ / d
<i>ChZT</i>	11,02	kg O ₂ / d
<i>Zawiesina ogólna</i>	5,83	kg / d

3.2.3 Równoważna liczba mieszkańców

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

$$RM_{BZT5} = L_{BZT5} / L_j_{BZT5} = 7,78 / 0,06 = 129,7$$

Przyjęto jako Równoważną Liczbę Mieszkańców: **RLM = 130**

4 Charakterystyka rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków

4.1 Ogólna charakterystyka istniejącej oczyszczalni ścieków

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w m. Gałkowice Nowe nie posiada wystarczającej przepustowości celem oczyszczenia ścieków w ilości $Q_{sr.d.}=15,55 \text{ m}^3/\text{d}$. Cały obiekt oczyszczalni jest wygradzony i zagospodarowany. Dojazd do oczyszczalni odbywa się z drogi gminnej nr ew. działki 810 na dz. nr ewid. 353/1. Oczyszczalnia jest zasilana ze słupa podziemnym kablem eNN, jak również doprowadzona jest woda z sieci wodociągowej.

Istniejący ciąg technologiczny:

- Osadnik wstępny z odfluszczačem,
- Reaktor biologiczny NEBRASKA M7,

Urządzenia pomocnicze:

- Dmuchawa- 1szt.

Obiekty inżynierskie i pomocnicze:

- Pompownia ścieków surowych,
- Studnia rozprężna, rozdzielcza, zbiorcza,
- Studnia pomiarowa,
- Studnie chłonne – 3szt.

4.2 Główne założenia rozbudowy oczyszczalni

W ramach niniejszego opracowania przewidziano następujący zakres prac:

a) Budowę obiektów nowoprojektowanych to jest:

- studni z kratą koszową – ob. nr 1
- komory napowietrzania – ob. nr 5
- komory stabilizacji osadu – ob. nr 7
- studzienki rozprężnej II – ob. nr 12
- rów z korytek górskich

b) przebudowę istniejących obiektów:

- pompowni ścieków surowych – ob. nr 2
- osadnika wstępnego – ob. nr 4
- osadnika wtórnego – ob. nr 6
- studni chłonnej S1 na pompowni ścieków oczyszczonych – ob. nr 10
- studni chłonnej S2 na studnie pomiarową – ob. nr 11
- szafy sterowniczej z dmuchawami – ob. nr 14

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

Obiekty istniejące pozostające bez zmian to:

studnia – ob. nr 8

elektryczna szafka licznikowa – ob. nr 13

studnia wodomierzowa – ob. nr 15

Do likwidacji /wyłączenia z eksploatacji/ przewidziano studnię chłonną (zgodnie z PZT).

Źródło zasilania w energię elektryczną bez zmian z istniejącego przyłącza zakończonego szafką licznikową.

Zaopatrzenie w wodę dla potrzeb porządkowych istniejącym rurociągiem DN40 ze studnią wodomierzową.

4.3 Wytyczne technologiczne i wybór procesu oczyszczania

ZAŁOŻONY PROCES OCZYSZCZANIA

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

Założono dwustopniowy mechaniczno – biologiczny proces oczyszczania ścieków z niskoobciążonym osadem czynnym, z redukcją związków biogenych. Podstawowe procesy przebiegać będą w ciągu technologicznym składającym się z:

a) części mechanicznej:

- urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków do zabudowy w studni – krata koszowa
- osadnik wstępny;

b) części biologicznej:

- komora napowietrzania;
- osadnik wtórny;

Na oczyszczalni zostały zaprojektowane poniższe obiekty inżynieryjne i pomocnicze:

- studnie rozprężne;
- komora stabilizacji osadów;
- dmuchawy;
- pompownia ścieków oczyszczonych;
- studnia pomiarowa wraz z urządzeniem kontrolno pomiarowym przepływu ścieków itd;

5 Efekty oczyszczania ścieków

5.1 Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych

Z uwagi na fakt, iż odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie rów dopuszcza się wprowadzanie ścieków do ziemi 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), 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. 4 - 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

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. 2006r. nr 137 poz. 984), w przypadku oczyszczalni ścieków m. Gałkowice Nowe, 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.

Biorąc pod uwagę osiągnięte stopnie redukcji na eksploatowanych oczyszczalniach w Polsce, projektant założył dla projektowanej oczyszczalni ścieków

w miejscowości Gałkowice Nowe minimalny ich poziom i dla niego określono stężenia ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika.

Tab. 5 - 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>	96,0%	20,0	< 25
<i>ChZT</i>	90,0%	70,8	< 125
<i>Zawiesina ogólna</i>	94,0%	22,5	< 35

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 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2006 r. nr 137 poz. 984) wraz z późniejszymi zmianami.

5.2 Ładunek usuwany

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

Wyniki obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli:

Tab. 7 – 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>	7,78	0,39	7,39
<i>ChZT</i>	11,02	1,94	9,08
<i>Zawiesina ogólna</i>	5,83	0,54	5,29

6 Charakterystyka technologiczna procesu

Przepustowość oczyszczalni ścieków w m. Gałkowice Nowe, wynosi $Q_{sr.d} = 15,55 \text{ m}^3/\text{d}$.

Ilość ścieków kierowana do procesu oczyszczania będzie kształtować się jak wykazano poniżej:

- ścieki dopływające systemem kanalizacji sanitarnej wraz z wodami infiltracyjnymi: $12,96 \text{ m}^3/\text{dobę}$,
- wody infiltracyjne i przypadkowe $2,59 \text{ m}^3/\text{dobę}$.

Ścieki na oczyszczalnię transportowane są istniejącym kanałem grawitacyjnym o średnicy Ø200 PVC i kierowane do projektowanej studni z zainstalowaną kratą koszową. Po kracie wpadają do pompowni ścieków surowych, z której pompowane są do osadnika wstępnego.

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.

Biologiczny etap oczyszczania ścieków następuje w **komorze napowietrzania** napowietrzanej powietrzem tłoczonym z dmuchaw, zainstalowanych w szafce.

W komorze napowietrzania 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 **osadnika wtórnego**, gdzie następuje proces oddzielania i sedymentacji osadu czynnego.

Pozbawione zawiesiny ścieki poprzez przelew powierzchniowy, pompownie ścieków oczyszczonych i studnie pomiarową tłoczone będą rurociągiem 50 PE do studni rozprężnej, i poprzez wylot do rowu objętego odrębnym opracowaniem.

Osad z dna zbiornika pompą powietrzną jest odprowadzany do komory stabilizacji, a drugą pompą powietrzną recyrkulowany do komory napowietrzania.

6.1 Gospodarka osadowa

Skratki, są to odpady zatrzymywane w wyniku cedzenia ścieków surowych na kracie koszowej. Na kracie będą zatrzymywane zanieczyszczenia stałe większe niż prześwity krat. Zanieczyszczenia te będą transportowane w koszu do pojemnika na skratki. Skratki, w ilości około 1,3 m³/rok, (0,98 Mg/rok) składowane będą w pojemnikach, dezynfekowane np. środkiem Lisoformin 700 i odbierane przez właściciela odpadów.

Ustabilizowany beztlenowo osad z osadnika wstępnego w ilości około 36,5 m³/rok, (29,2 Mg/rok) okresowo w ciągu roku /co 2-3 msc./ będzie za pomocą wozu asenizacyjnego odbierany przez właściciela odpadów.

Ustabilizowany tlenowo osad z komory stabilizacji w ilości około 200,75 m³/rok, (160,6 Mg/rok) będzie co miesiąc za pomocą wozu asenizacyjnego odbierany przez właściciela odpadów.

7 Projekt założeń realizacji inwestycji

Wszystkie elementy infrastruktury zaprojektowano w nawiązaniu do istniejącej zabudowy oczyszczalni ścieków.

Wszystkie prace należy przeprowadzić tak, by utrzymać istniejącą oczyszczalnię w ruchu.

Na czas robót należy wykonywać obejścia tymczasowe obiektów przebudowywanych lub nowo budowanych umożliwiające ciągłą pracę oczyszczalni.

8 Opis obiektów oczyszczalni

8.1 Studnia z kratą koszową – obiekt nr 1 - nowoprojektowany

W celu wyeliminowania ze ścieków większych, pływających lub wleczonych ciał stałych oraz wyeliminowania zanieczyszczeń nierozkładalnych (plastik, papier) – zaprojektowano kratę koszową do zabudowy w studni.

Zaprojektowano szczelną studnię z kręgów o średnicy 1500 mm z otworem do montażu kraty połączoną z pompownią ścieków. Otwór montażowy zabezpieczony barierką ze stali nierdzewnej o wysokości 1,1 m.

Krata koszowa wykonana ze stali nierdzewnej o następujących parametrach:

- typ przeciwpływowy,
- średnica kolektora $d = 200$ mm,
- kratka z prześwitami max. 10 mm,
- moc silnika max. $N = 0,25$ kW,
- automatyczny zrzut skratek do pojemnika;

Skratki są przenoszone w koszu po prowadnicach za pomocą elektrowciągarki do pojemnika.

Wszystkie urządzenia składowe za wyjątkiem napędów oraz szafki wykonane są ze stali nierdzewnej. Napęd winien być dostosowany do pracy na zewnątrz.

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

8.2 Pompownia ścieków surowych - obiekt nr 2 - przebudowa

Istniejącą pompownię należy zdemontować i w jej miejsce zabudować nowy obiekt. Zaprojektowano szczelną studnię o średnicy 2000 mm, z dwoma otworami w płycie stropowej:

- montażowy dla wprowadzenia pomp, przykryty włazem uchylnym o wymiarach 600 x 800 mm,
- rewizyjny dla obsługi, przykryty włazem żeliwnym $\varnothing 600$.

Rzędna dna pompowni - 207,09 m n.p.m

Minimalny poziom ścieków - 207,39 m n.p.m.

Rzędna osi wyjścia rurociągu tłocznego - 210,47 m n.p.m

Pojemność retencyjna komory czerpalnej pompowni wynosi $3,4 \text{ m}^3$. Czas zatrzymania przy max dopływie $Q = 1,23 \text{ m}^3/\text{h}$ wynosi: 2 h 45 min.

Dobrano 2 pompy pracujące naprzemiennie.

W pompowni zainstalowane są dwie pompy zatapialne (ozn. P1, P2) do ścieków.

- Wirnik o przełocie min. 40 mm
- Wydajność pompy max. $Q = 22,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia min. $H = 3,5$ m
- Moc pobierana max. $P_1 = 1,19$ kW
- Moc na wale $P_2 = 0,75$ kW

Nie dopuszcza się stosowania pomp z rozdrabniaczem.

Praca pomp będzie sterowana /wg części instalacje elektryczne/. Przyjęto następujące punkty pracy układu pompowego:

- poziom wyłączania P1 i P2 nad dnem 207,39 m n.p.m.
- poziom włączania I-ej pompy nad dnem 207,89 m n.p.m.
- poziom włączania II-ej pompy nad dnem 208,09 m n.p.m.

Każda pompa wyposażona jest w kolano stopowe oraz prowadnice rurowe do jej podnoszenia i opuszczania przy użyciu żurawia zainstalowanego na płycie stropowej.

Wentylacja nawiewno-wywiewna realizowana za pomocą dwóch kominków Dn 110 mm.

Wszystkie przejścia realizować należy jako szczelne.

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

8.3 Studnia rozprężna I – obiekt nr 3 - przebudowa

Studzienka pozwoli na wytłumienie energii kinetycznej strumienia tłoczonych ścieków przed wejściem na pozostałe obiekty oczyszczalni.

W istniejącej studni rozprężnej /wykonanej jako studnia betonowa Dn1200 mm/ należy uzupełnić ubytki i istniejące otwory w betonie masami uszczelniającymi i wykonać nowe otwory pod rurociągi tłoczne z przejściami szczelnymi.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr GN-9/T.

8.4 Osadnik wstępny – obiekt nr 4 - przebudowa

Istniejący osadnik wstępny należy zdemontować a w jego miejsce zabudować nowe urządzenie. Zaprojektowano szczelny, trzy komorowy zbiornik.

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

Przetrzymanie ścieków przez okres średnio 2h pozwala na oddzielenie zawiesiny łatwoopadającej w ilości do 55% zawiesiny ogólnej oraz BZT₅ o ok. 30%, jak również zapoczątkowanie procesów tlenowo - beztlenowych prowadzących do redukcji związków biogennych.

Parametry osadnika wstępnego:

- materiał zbiornika min. SN2 PEHD, podwójna ścianka;
- kubatura: 10,2 m³;
- pojemność czynna: 8,2 m³;
- średnica zbiornika: 1,8 m;
- długość osadnika: 4,0 m;
- dwie przegrody z otworami szczelinowymi;
- dopływ i odpływ Dn 160 mm;
- trzy kominy inspekcyjne z pokrywami Dn 600 mm;

Czas zatrzymania ścieków dla nominalnego przepływu waha się w granicach: 8,9 h

obciążenie hydrauliczne powierzchni przepływu: $0,1 - 0,2 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$.

Osad wstępny z trzeciej komory odprowadzany będzie za pomocą pompy mamut Dn 40 mm do komory stabilizacji.

Osad z pierwszej i drugiej komory będzie okresowo usuwany i wywożony. Z osadnika wstępnego ścieki przepływają grawitacyjnie do komory napowietrzania.

Posadowienie osadnika na płycie betonowej z kotwieniem płaskownikami.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr GN-6/T.

8.5 Komora napowietrzania- obiekt nr 5 - nowoprojektowany

Po osadniku wstępnym ścieki poddawane są procesowi głębokiego napowietrzania w komorze napowietrzania, przy pomocy sprężonego powietrza dostarczanego dmuchawami i zainstalowanymi przy dnie rusztami napowietrzającymi.

Parametry komory napowietrzania:

średnica zbiornika: 2,5 m

pojemność użytkowa komory: $17,6 \text{ m}^3$

obciążenie komór ładunkiem BZT₅: $0,38 \text{ kg BZT}_5/\text{m}^3/\text{d}$

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

obciążenie osadu czynnego ładunkiem BZT₅: $0,11 \text{ kg BZT}_5/\text{kg s.m.o.}/\text{d}$

wiek osadu: 12,8 dób

średni łączny czas zatrzymania ścieków przy $Q_{dz} - 26 \text{ h}$

jednostkowy przyrost masy osadu: $0,76 \text{ kg s.m.o.}/\text{kg BZT}_5$ usuniętego

stopień natlenienia: $2,5 \text{ g O}_2 / \text{g BZT}_5$

ilość dostarczanego powietrza: $40 \text{ m}^3/\text{h}$

W komorze napowietrzania należy zainstalować 15 szt. dyfuzorów drobnopęcherzykowych talerzowych o wydajności nominalnej $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ każdy.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr GN-7/T.

8.6 Osadnik wtórny – obiekt nr 6 - przebudowa

Istniejący reaktor biologiczny należy zdemontować, a w jego miejsce zainstalować osadnik wtórny z przelewem pilastym.

W osadniku wtórnym następuje proces sedymentacji osadu. Osad zbierający się w stożkowym dnie osadnika wtórnego recyrkulowany będzie za pomocą dwóch pomp mamut transportowany będzie do komory napowietrzania (PM2) i komory stabilizacji osadu (PM3).

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

Parametry technologiczne osadnika wtórnego:

materiał odporny na działanie ścieków – żywica poliestrowa lub PEHD SN2

kominek rewizyjny z dekle D 600 mm

pojemność użytkowa 7,4 m³

część przepływowa 6,6 m³

część osadowa 0,8 m²

powierzchnia klarowania 5,88 m²

wymiary zbiornika: 2,46 x 3,1 m

wysokość zbiornika: 3,80 m

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

obciążenie hydrauliczne powierzchni przepływu: 0,13 – 0,17 m³/m²/h

obciążenie powierzchni osadnika masą zawieszin: 0,5 kg/m²/h

W osadniku znajdować się będą:

- dwie pompy powietrzne typu mamut o średnicy 25 i 32 mm

Zbiornik należy zakotwić do płyty przy użyciu płaskowników.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr GN-8/T.

8.7 Pompownia ścieków oczyszczonych – obiekt nr 10 - przebudowa

Projektuje się przebudowę istniejącej studni chłonnej S1 o średnicy 1400 mm na pompownię ścieków oczyszczonych. Studnię należy oczyścić, zdezynfekować, uzupełnić wszystkie nieszczelności masami celem uzyskania pełnej szczelności studni.

Wykonane zostanie dno szczelne i zamontowane zostaną stopnie włączowe.

Dno należy wykonać z betonu C35/40 zbrojone w górnej części radialnie i pierścieniowo drutem #10mm (stal AIII-N).

Rozstaw zbrojenia:

- pierścieniowe co 15 cm góra,

- radialnie na obwodzie co 15 cm co drugi pręt obcinać tak, żeby dochodził prawie do środka.

Pręty radialne kotwić w ścianie studni na gł. 10 cm na zaprawie np. HILTY HY150.

Dno wylewać bez żadnej dylatacji od ścian. Po wykonaniu zbrojonego dna styk izolować taśmą uszczelniającą.

Obsługa pomp poprzez otwór rewizyjny Dn 600 mm.

Rzędna dna pompowni - 208,82 m n.p.m

Rzędna osi wyjścia rurociągu tłoczego 50 PVC - 209,74 m n.p.m

Dobrano 2 pompy pracujące naprzemiennie.

W pompowni zainstalowane są dwie pompy zatapialne (ozn. P3, P4) do ścieków.

- Wydajność pompy min. $Q = 12 \text{ m}^3/\text{h}$

- Wysokość podnoszenia min. $H = 5,5 \text{ m}$

- Moc pobierana max. $P_1 = 0,78 \text{ kW}$

- Moc na wale max. $P_2 = 0,32 \text{ kW}$.

Praca pomp będzie sterowana /wg części instalacje elektryczne/. Przyjęto następujące punkty pracy układu pompowego:

- poziom wyłączania P3 i P4 nad dnem 209,00 m n.p.m.
- poziom włączania I-ej pompy nad dnem 209,40 m n.p.m.
- poziom włączania II-ej pompy nad dnem 209,50 m n.p.m.

Przewód tłoczny 40 PE luźny celem umożliwienia opuszczania i wyciągania pomp.

Każda pompa wyposażona będzie w łańcuch do wyciągania i opuszczania.

Wentylacja nawiewno-wywiewna realizowana za pomocą dwóch kominków Dn 110 mm.

Wszystkie przejścia realizować należy jako szczelne.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr GN-11/T.

8.8 Studnia pomiarowa – obiekt nr 11 - przebudowa

Projektuje się przebudowę istniejącej studni chłonnej S2 o średnicy 1400 mm na studnię pomiarową. Wykonane zostanie dno szczelne, zamontowane zostaną stopnie wjazdowe.

Studnię należy oczyścić, zdezynfekować, uzupełnić wszystkie nieszczelności masami celem uzyskania pełnej szczelności studni.

Dno należy wykonać z betonu C35/40 zbrojone w górnej części radialne i pierścieniowo drutem #10mm (stal AIII-N).

Rozstaw zbrojenia:

- pierścieniowe co 15 cm górną,
- radialne na obwodzie co 15 cm co drugi pręt obcinać tak, żeby dochodził prawie do środka.

Pręty radialne kotwić w ścianie studni na gł. 10 cm na zaprawie np. HILTY HY150.

Dno wylewać bez żadnej dylatacji od ścian. Po wykonaniu zbrojonego dna styk izolować taśmą uszczelniającą.

W komorze tej zostanie zainstalowana następująca armatura:

1. Przepływomierz elektromagnetyczny Dn 25 mm – zakres pomiarowy 0-12 m³/h, głowica kołnierzowa, obudowa ze stali nierdzewnej, wykładzina PTFE-teflon
2. Zawory odcinające kulowe Dn 40 mm – szt.2
3. Zawory zwrotne kulowe Dn 40 mm – szt.2

Odczyt następować będzie na wyświetlaczu przetwornika przepływomierza zainstalowanego na komorze pomiarowej.

Szczegóły przedstawiono na rys. nr GN-13/T.

8.9 Studnia rozprężna II – obiekt nr 12 - nowoprojektowany

Projektuje się wybudowanie studni rozprężnej wykonanej z dennicy studziennej Dn800 mm, ustawiona na podłożu betonowym z deklek przykrywającym oraz kinetą ślepą. W dnie studni należy wykonać otwór z przejściem szczelnym dla rurociągu tłoczego z pompowni ścieków oczyszczonych, a w ścianie otwór do odprowadzenia ścieków oczyszczonych.

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

8.1 Kanał otwarty - nowoprojektowany

W celu odprowadzania ścieków ze studni rozprężnej II do projektowanego rowu w drodze nr dz. 810 zaprojektowano odcinek kanału szczelnego o długości 5,60 m wykonanego z typowych korytek betonowych ułożonych na warstwie chudego betonu.

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

8.2 Komora stabilizacji osadu – obiekt nr 7 - nowoprojektowany

Ze względu na wielkość oczyszczalni nie przewidziano prowadzenia pełnej gospodarki osadowej. Osady będą gromadzone w komorze stabilizacji osadu, gdzie będą ulegać stabilizacji tlenowej. Z komory stabilizacji osad będzie okresowo wywożony przez wóz asenizacyjny. W komorze stabilizacji osadu umieszczonych będzie 5 dyfuzorów drobnopęcherzykowych talerzowych o wydajności nominalnej $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ każdy.

Parametry komory stabilizacji:

kubatura całkowita: $9,5 \text{ m}^3$

średnica zbiornika: 2,0 m

wysokość całkowita: 3,35 m

pojemność użytkowa komory: $5,8 \text{ m}^3$

wiek stabilizacji: 12,1 dób

ilość dostarczanego powietrza: $9,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Do komory stabilizacji osady doprowadzane będą z osadnika wstępnego i wtórnego.

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

8.3 Szafka sterownicza z dmuchawami – obiekt nr 14 - przebudowany

Szafka została ujęta w części eklektycznej dokumentacji. W szafce należy zainstalować dwie dmuchawy bocznokanałowe o następujących parametrach technicznych:

- min. $Q = 140 \text{ m}^3/\text{h}$;
- spręż min 0,05 MPa
- moc max. $P = 3,0 \text{ kW}$

9 Obiekty liniowe

9.1 Sieci międzyobiektywne

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

- rurociąg grawitacyjny ścieków surowych 200 PCV, 160 PCV, 160 PEHD
- rurociągi tłoczne ścieków surowych 63 PE;
- rurociągi sprężonego powietrza 25, 32 i 40 PE;
- rurociągi recyrkulacji osadu 40 PE;

- rurociągi odprowadzania osadu wstępnego i nadmiernego 32 PE;
- odprowadzenie ścieków oczyszczonych 160 PVC;
- kable energetyczne i sterownicze;
- wodociąg 40 PE;
- rurociąg tłoczny ścieków oczyszczonych 50 PE;
- rów z korytek odprowadzający ścieki oczyszczone.

Z uwagi na lokalizację inwestycji na terenach górniczych zastosować należy rury PVC z przedłużonym kielichem, a rurociągi PEHD o SDR min. 17.

Układ rurociągów oraz sposób ich prowadzenia przedstawiono na rys. nr GN-1/T, GN-3/T, GN-5/T, GN-10/T.

9.1 Rurociąg ścieków surowych

Doprowadzenie ścieków surowych na oczyszczalnię odbywać się będzie istniejącym rurociągiem grawitacyjnym 200 PVC.

9.2 Doprowadzenie wody

Doprowadzenie wody na teren oczyszczalni pozostaje bez zmian. Przewiduje się wykorzystanie istniejącej studni wodomierzowej znajdującej się na terenie oczyszczalni. Należy przewidzieć wymianę złącza ogrodowego.

9.3 Ukształtowanie terenu oczyszczalni

Lokalizacja obiektów oczyszczalni w terenie wymagać będzie przeprowadzenia prac niwelacyjnych.

Odwodnienie terenów zielonych i utwardzonych oczyszczalni przewidziano jako powierzchniowe ze spływem w kierunku ogrodzenia.

9.4 Odwodnienie terenu na czas budowy

Badania geotechniczne gruntu przeznaczonego pod projektowaną oczyszczalnię ścieków nie wykazały występowania wody gruntowej 8,0 m p.p.t. Jednakże z dużymi wahaniami poziomu wód związanymi z odwadnianiem terenów górniczych znajdujących się w sąsiedztwie oczyszczalni ścieków należy zakładać konieczność odwodnienia wykopów podczas prac budowlanych terenu nawet z poziomu ok. 1,20 p.p.t. do poziomu posadowienia obiektów baterią igłofiltrów rozstawioną obustronnie w odległości ok. 1,0 m od obudowy wykopu.

9.5 Uzbrojenie terenu

Teren oczyszczalni zostanie dozbrojony siecią kanałów, rurociągów technologicznych i kabli, których szczegółową lokalizację pokazano na planie zagospodarowania terenu, rys. nr GN-1/T. Przeznaczone są one do różnych funkcji w procesie oczyszczania i pracy obiektu, w tym:

- doprowadzenia ścieków surowych i odprowadzenia ścieków oczyszczonych,
- recyrkulacji osadu,

- doprowadzenia sprężonego powietrza do komory osadu czynnego i do pompy powietrznej,
- doprowadzenia wody dla celów bytowych, technologicznych i d/c BHP,
- doprowadzenia energii do urządzeń oczyszczalni, oświetlenia terenu oczyszczalni.

9.6 Zieleń ochronna

Teren należy obsiać mieszanką traw. Wokół ogrodzenia w rozstawie co 80 cm należy nasadzić żywotniki Thuja brabant o wysokości co najmniej 120 cm w ilości co najmniej 125 szt.

10 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA.

Ścieki oczyszczone z oczyszczalni ścieków w m. Gałkowice Nowe będą odprowadzane poprzez wylot do rowu /zaprojektowanego wg odrębnego opracowania/ w drodze nr 810.

Ścieki oczyszczone pompowane będą rurociągiem tłocznym 50 PE do studni rozprężnej, a następnie rowem do wylotu.

Lokalizacje pompowni ścieków oczyszczonych, studni pomiarowej, rurociągu tłocznego, studni rozprężnej, rowu i wylotu przedstawiono na rys. nr GN-1/T.

11 WYTYCZNE REALIZACJI I MONTAŻU.

11.1 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.

Roboty ziemne prowadzić należy sposobem mechanicznym i ręcznym.

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, wykopy 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).

Wszystkie wykopy wykonywać jako ściany pionowe zabezpieczone szalunkami klatkowymi z rozporami.

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 i uzgodnieniami projektowymi.

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.

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

- przy drogach, wjazdach, chodnikach itp. odbudować podbudowę z zagęszczeniem, i warstwę ścieralną, 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 „Ocena warunków gruntowo – wodnych” o warunkach gruntowo-wodnych podłoża oczyszczalni ścieków wykonanej przez Michała Małuszyńskiego z maja 2008 r.

Projektant dopuszcza adaptacja istniejącego reaktora biologicznego Nebraska M7 na osadnik wtórny pod warunkiem uzyskania akceptacji i potwierdzenia stanu technicznego reaktora przez dostawcę istniejącego urządzenia. Przystosowanie reaktora na osadnik będzie polegać na zdemontowaniu dyfuzora, rurociągu doprowadzającego powietrze do dyfuzora, rury zasysającej oraz innych elementów. Zamontować należy rurę centralną doprowadzającą ścieki z komory napowietrzania oraz drugą pompę mamut.

Prace związane z posadowieniem obiektów wykonywać pod nadzorem uprawnionego geologa.

Studnie betonowe od strony zewnętrznej należy pokryć warstwą wododoporną – 1 x Abizol R+ 2 x Abizol P.

UWAGA:

W projekcie przewidziano jedynie opaski stabilizujące na czas obsypywania zbiorników, gdyż w dokumentacji geologicznej nie stwierdzono występowania wód gruntowych do głębokości około 8 m p.p.t. W czasie prac budowlanych w przypadku stwierdzenia podwyższonego poziomu wód stwarzającego zagrożenie polegające na możliwości wyparcia zbiorników opróżnionych należy wykonać analizę, która wskaże konieczność lub brak wykonania dodatkowego zabezpieczenia zbiorników przed wyparciem (np. wykonanie płyty żelbetowej).

11.1.1 Roboty przy wykonywaniu rurociągów

11.1.1.1 Roboty pomiarowe

Wytyczenia trasy oraz pomiarów wysokościowych winien dokonać geodeta. Utrzymanie wymaganych spadków oraz przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego wymagają skrupulatnych pomiarów na poszczególnych odcinkach wyznaczonych przez studzienki.

Budowę rozpoczynać od zastabilizowania punktów węzłowych (np. studzienek). Budowę prowadzić w temperaturach od 0° do 35°C.

11.1.1.2 Roboty przygotowawcze

O rozpoczęciu robót należy powiadomić instytucje branżowe.

11.1.1.3 Wykopy

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Prace prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa-geotechnika i projektanta – konstruktora.

11.1.1.4 Układanie rur

Przewody układać na ławie piaskowej min. 15cm. Podłoże należy przygotować wykonując podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90°. Rury do budowy przewodów – przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Montaż złączy według instrukcji producenta rur.

Do ubijania stosować udeptywanie, ręczne ubijaki prętowe ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rur. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową.

11.1.1.5 Próba szczelności kanałów grawitacyjnych na eksfiltrację

Ułożony w wykopie i sprawdzony wstępnie przewód kanalizacji podlega odbiorowi technicznemu przed zasypaniem. Poza sprawdzeniem jakości użytych materiałów i staranności wykonania połączeń rur i rur ze studzienką, sprawdza się wymiary, rzędne dna, prostolinijność osi w planie i w profilu, na odcinkach pomiędzy studzienkami. Następnie przeprowadza się badanie szczelności kanału. Próba szczelności obejmuje rurociąg i komory. Zgodnie z normą sprawdzić należy szczelność układu zarówno na eksfiltrację jak i na infiltrację.

11.1.1.6 Zasypka wykopu

Głębokie wykopy należy zastabilizować i zasypać natychmiast po zabudowaniu urządzeń i odebraniu robót.

Wypełnienie wykopu składa się z dwóch etapów:

I etap- jest to staranne wypełnienie strefy ochronnej rury piaskiem. Po wykonaniu jej do połowy wysokości rury należy ubijać dalszymi warstwami w kierunku od ścian wykopu do rurociągu. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw należy „podnosić” umocnienie klatkowe wykopu.

Obsypka ochronna musi sięgać min. 0,3 m ponad wierzch rur. Strefy 10cm po bokach rur i 30 cm bezpośrednio nad rurą należy bezwzględnie zagęszczać ręcznie. Stopień zagęszczenia obsypki ochronnej winien wynosi 95% wg zmodyfikowanej SDP.

Po zakończeniu I etapu należy przeprowadzić kontrolę stopnia zagęszczenia przez uprawnioną jednostkę geotechniczną.

II etap – jest to wypełnienie nad strefą ochronną. W tej strefie można zagęszczać mechanicznie warstwami grubości 20 do 30cm. Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30mm.

Stopień zagęszczenia pod jezdnią winien wynosić:

100% SDP – do głęb. 1,2m, 97% SDP - poniżej

Stopień zagęszczenia w pasie zieleni winien wynosić 85-90% SDP.

Do zasyпки należy użyć odpowiedniego piasku dowiezionego z zewnątrz. Uprawniona jednostka geotechniczna winna kontrolować stopień zagęszczenia.

11.1.1.7 Roboty towarzyszące

Prace w rejonie skrzyżowania z przewodami, oraz mediami wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi oraz uzgodnieniami przedprojektowymi po wcześniejszym powiadomieniu zarządy lub właścicieli mediów. Przy wykonywaniu wykopów w miejscach zbliżeń do słupów energetycznych i telekomunikacyjnych wykonać stosowne zabezpieczenia, zapewniające ich stateczność. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym (kablami, przewodami wodociągowymi, gazowymi) znajdującym się w poprzek wykopu należy zabezpieczyć przez podwieszenie do belki lub pręta.

Prace ziemne w rejonach zbliżeń i skrzyżowań wykonywać ręcznie.

11.2 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, pomp powietrznych, pomp recyrkulacyjnych.

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

11.3 Branża elektryczna

W zakresie branży elektrycznej należy zapewnić zasilanie obiektów rozbudowanej oczyszczalni z licznikiem energii dostosowanym do zapotrzebowania mocy wg warunków ZE.

Tab. 8 Zapotrzebowanie mocy na oczyszczalni

Oznacz.	Odbiornik	Typ	Ilość (szt.)	Moc zainstal. (kW)	Praca (kW)	Rezerwa (kW)
D1, D2	Dmuchawa	$Q = 140 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P = 0,05 \text{ MPa}$	2	6,0	3,0	3,0
KK	Krata koszowa z mechanicznym usuwaniem skrutek	Dla rurociągu dn 200	1	0,25	0,25	-
P1, P2	Pompa ścieków surowych w pompowni ścieków surowych	$Q = 22,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 3,5 \text{ m}$	2	2,38	1,19	1,19
P3, P4	Pompa ścieków oczyszczonych w pompowni ścieków oczyszczonych	$Q = 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 5,5 \text{ m}$	2	1,56	0,78	0,78
-	Sterowanie	wg. części elektrycznej	1 kpl	0,43	0,43	-
-	Oświetlenie zewnętrzne	wg. części elektrycznej	1 kpl	0,13	0,13	-
-	Kabel grzewczy	wg. części elektrycznej	1 kpl	0,15	0,15	-
	Razem			10,90	5,93	4,97

11.4 Wytyczne sterowania i sygnalizacji

- sygnalizacja pracy dmuchaw i pomp;
- naprzemienna praca pomp w pompowni ścieków surowych i oczyszczonych;
- naprzemienna praca dmuchaw;
- sterowanie pracą pompowni ścieków surowych i oczyszczonych;

11.5 Wytyczne bhp i ppoż

Wytyczne szczegółowe dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie czynności obsługowych określone będą w „Instrukcji Eksploatacji”.

11.5.1 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.

12 EKSPLOATACJA.

Oczyszczalnia ścieków została zaprojektowana w taki sposób aby jej eksploatacja nie stanowiła uciążliwości dla przyszłego użytkownika.

Podstawową czynnością eksploatacyjną jest okresowe sprawdzanie stężenia osadu czynnego w komorze napowietrzania reaktora biologicznego w sposób podany w Instrukcji montażu i eksploatacji.

Prawidłowość pracy oczyszczalni ścieków należy sprawdzać regularnie zgodnie z Instrukcją montażu i eksploatacji dostarczoną przez Wykonawcę.

Obsługa okresowa oczyszczalni polega na dokonywaniu przeglądu komory napowietrzania i komory stabilizacji sprawdzaniu czy ścieki posiadają odpowiedni kolor zgodny ze wskazówkami zawartymi w Instrukcji montażu i eksploatacji oraz upewnienia się czy dmuchawy działają bez zakłóceń.

Osad z osadnika wstępnego winien być usuwany około 4-6 razy w ciągu roku, przy użyciu wozu asenizacyjnego, z komory stabilizacji raz na miesiąc.

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.

13 WYKAZ URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI

Tab. 9 - Wykaz głównych urządzeń i elementów oczyszczalni.

OBIEKT	ELEMENTY WYPOSAŻENIA	IL. SZT.
1	2	3
KRATA KOSZOWA KK	- średnica: 1,5 m - wysokość: 3,53 m - krata koszowa z mechanicznym usuwaniem skratek dla rurociągu Dn 200	1
POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH P1,P2	- średnica: 2,0 m - wysokość: 4,61 m - pompa wirowa zatapialna Q = 22,1 m ³ /h, H = 3,5 m, P = 1,19 kW - stopa sprzęgająca z kolanem wylotowym - prowadnice rurowe - czopy mocujące prowadnice	2 2 2 2
OSADNIK WSTĘPNY PM1	- średnica zbiornika: 1,8 m - długość zbiornika: 4,0 m - pompa „MAMUT” Dn 32PE	1
KOMORA NAPOWIERZANIA	- średnica zbiornika: 2,5 m - wysokość całkowita: 5,01 m - dyfuz. talerz. drobnopęch. Dn 180 mm - ruszt napowietrzający	15
OSADNIK WTÓRNY PM2, PM3	- pompa „MAMUT” Dn 32 PE - pompa „MAMUT” Dn 40 PE	1 1

KOMORA STABILIZACJI OSADU	- średnica zbiornika: 2,0 m - wysokość całkowita: 3,35 m - dyfuz. talerz. drobnopęch. Dn 180 mm - ruszt napowietrzający	5
POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH <i>P3,P4</i>	- pompa wirowa zatapialna Q = 12,0 m ³ /h, H = 5,5 m, P = 0,78 kW	2
POZOSTAŁE URZĄDZENIA I ELEMENTY ZAMONTOWANE NA OCZYSZCZALNI	- przepływomierz elektromagnetyczny - wyciągarka słupowa, przenośna o udźwigu do 150 kg	1 1

-Koniec-