



CDM Sp. z o. o. ul. Stawki 40 , 01-040 Warszawa
Telefon: 0-22 / 551-93-00 Fax: 0-22 / 551-93-80
poland@cdm-europe.eu



Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej
"BIPROWOD - WARSZAWA" Sp. z o.o.
ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa
Telefon: 0-22 / 633 92 73 Fax: 0-22 / 633 93 73
biprowod@biprowod.com.pl

NAZWA INWESTYCJI:

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
POIS.01.01.00-00-003/07

INWESTOR:

Miasto Piotrków Trybunalski, Pasaż Karola Rudowskiego 10,
97-300 Piotrków Trybunalski

ADRES INWESTYCJI:

Oczyszczalnia Ścieków, Piotrków Trybunalski, ul. Podole 7/9
Działka ewidencyjna Nr 524/2

NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT ROZRUCHU

Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim

Branża:	Obiekt:	Nr arch.
	PROJEKT ROZRUCHU	046

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Dyrektor Biura mgr inż. Andrzej Dziuba		
Główny Projektant mgr inż. Elżbieta Kozłowska		
Projektant mgr inż. Elżbieta Kozłowska	upr. nr St-708/87, spec. instalacyjno-inżynieryjna.	
Projektant mgr inż. Jacek Stanisław	UAN-7342-120/93 spec. instalacyjno-inżynieryjna.	
Sprawdzający		

Warszawa, wrzesień 2011r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

OPIS TECHNICZNY.....	4
1. DANE OGÓLNE.....	4
1.1. Podstawa opracowania	4
1.2. Przedmiot i zakres opracowania.....	4
1.3. Opracowania i dokumenty związane	4
1.4. Lokalizacja obiektu	5
2. Ogólna charakterystyka oczyszczalni	5
2.1. Część ściekowa	5
2.2. Część osadowa	7
3. Urządzenia i instalacje nie podlegające rozruchowi	9
4. Zestawienie obiektów technologicznych podlegających rozruchowi	9
5. Uwarunkowania kolejności rozruchu obiektów	10
6. Podstawowe warunki i ustalenia dotyczące rozpoczęcia i przebiegu rozruchu	13
7. Ogólna charakterystyka rozruchu	14
7.1. Przygotowanie rozruchu	14
7.2. Realizacja rozruchu	14
8. Określenie zakresu dokumentacji rozruchu	15
9. Przygotowanie obiektów do rozruchu	15
9.1. Przygotowanie obiektów przez realizatora inwestycji	15
9.2. Przygotowanie obiektu do rozruchu przez Inwestora	15
9.3. Przygotowanie obiektów przez Użytkownika	15
10. Warunki rozpoczęcia prac rozruchowych	16
11. Rozruch mechaniczny	16
11.1. Zakres prac oraz wytyczne prowadzenia rozruchu mechanicznego	16
12. Rozruch hydrauliczny	18
12.1. Zakres prac oraz wytyczne prowadzenia rozruchu	18
13. Rozruch technologiczny	19
13.1. Zasady ogólne.....	19
13.2. Zakres prac oraz wytyczne prowadzenia rozruchu technologicznego	20
13.2.1. Rozruch technologiczny ciągu oczyszczania ścieków (węzeł oczyszczania mechanicznego z pompownią wielofunkcyjną + węzeł oczyszczania biologicznego z osadnikami wstępnymi)	22
13.2.2. Rozruch technologiczny węzła retencjonowania ścieków	23
13.2.3. Rozruch technologiczny węzła zagęszczania	24
13.2.4. Rozruch technologiczny węzła fermentacji	25
13.2.5. Rozruch technologiczny węzła odwadniania.....	30
14. CZAS TRWANIA ROZRUCHU	30
15. Warunki zakończenia rozruchu	31
16. Uczestnicy i wykonawcy rozruchu.....	31
17. Zakres obowiązków i odpowiedzialności członków Grupy Rozruchowej.....	32
18. Wytyczne i zalecenia bhp i p.poz	35
19. Kontrola procesu technologicznego	40
19.1. Dokumentacja eksploatacyjna	40
19.1.1. Dokumentacja analityczna oczyszczalni	41
20. Organizacja służby eksploatacyjnej	43

SPIS RYSUNKÓW		
1	PLAN SYTUACYJNY – część ściekowa	046/T/PR/01
2	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	046/T/PR/02
3	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY – węzeł osadowy	046/T/PR/03

ZAŁĄCZNIKI

1. Protokół zdawczo-odbiorczy urządzeń (instalacji) do rozruchu.
2. Protokół wykonanych czynności rozruchowych.
3. Protokół zakończenia prac rozruchowych urządzeń (instalacji) i przekazania Inwestorowi

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

Inwestor: Miasto Piotrków Trybunalski
Pasaż Karola Rudowskiego 10,
97-300 Piotrków Trybunalski

Wykonawca: *Konsorcjum firm:* CDM Sp. z o.o. i Biprowod Sp. z o.o.
Lider konsorcjum: CDM Sp. z o.o., ul. Stawki 40
01-040 Warszawa;

1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy w/w Inwestorem, a Wykonawcą, na realizację prac projektowych pn. „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest **projekt rozruchu obiektów gospodarki osadowej** dla inwestycji pn. „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” w zakresie określonym dokumentacją projektu wykonawczego. Uszczegółowienie niniejszego projektu rozruchu musi nastąpić po zakupie i montażu urządzeń.

Niniejsze opracowanie poprzedzał Projekt Budowlany „Modernizacji i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” – wrzesień 2011 oraz projekt wykonawczy – listopad 2011. W projekcie wykonawczym nie wprowadzono istotnych zmian w stosunku do projektu budowlanego uznawanych za istotne w myśl artykułu 36a ust.5 Prawa Budowlanego.

Podstawowym celem rozruchu jest sprawdzenie, przygotowanie i uruchomienie poszczególnych urządzeń, obiektów, węzłów technologicznych i włączenie ich do eksploatacji.

Efektem końcowym tych wszystkich działań jest osiągnięcie zakładanych parametrów technicznych i ekonomicznych inwestycji.

Rozruch stwarza ostatnią możliwość usunięcia przy pomocy środków inwestycyjnych wszelkich ewentualnych braków i usterek związanych z projektowaniem, wykonawstwem oraz jakością maszyn i urządzeń.

Zakres opracowania obejmuje m.in.:

- instrukcję rozruchu mechanicznego
- instrukcję rozruchu hydraulicznego
- instrukcję rozruchu technologicznego

Rozruch mechaniczny i hydrauliczny przeprowadzany może być dla poszczególnych obiektów i urządzeń, natomiast rozruch technologiczny przeprowadzić należy dla węzłów technologicznych czyli grup obiektów powiązanych ze sobą funkcjonalnie i technologicznie.

Wykaz obiektów podlegających rozruchowi przedstawiono w dalszej części instrukcji.

Instrukcja w sposób ramowy odnosi się do istotnych zagadnień bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalni i do problematyki przeciwpożarowej.

1.3. Opracowania i dokumenty związane

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Projekt Budowlany: Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim – wrzesień 2011 r
- Założenia i wymogi do projektowania zawarte w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie

Trybunalskim” nr POIS.01.01.00-00-003/07 wraz z późniejszymi wyjaśnieniami Zamawiającego.

- Projekt wykonawczy Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim – wrzesień 2011
- Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim opracowana przez mgr geol. Jana Jeziorskiego upr. geol. nr 070794 - marzec 2011 r
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia Nr ROP.7627-57/2006 z dnia 14 lutego 2007r.
- Dokumentacja archiwalna.
- Ustalenia z Użytkownikiem
- Ramowe zasady projektowania i przeprowadzania rozruchu oczyszczalni ścieków (Dr inż. J. Zamorski, BPBK Katowice, 1984 r.)
- Rozporządzenie. Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 r. w sprawie bhp w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96,poz. 438).

1.4. Lokalizacja obiektu

Istniejąca oczyszczalnia zlokalizowana jest w południowo-wschodnim rejonie Piotrkowa Trybunalskiego przy ul. Podole 7/9 na działce ewidencyjnej nr 524/2. Teren oczyszczalni zajmuje powierzchnię ok. 20.24ha i sąsiaduje:

- od północy z ul. Podole
- od zachodu z ul. Małopolską
- od wschodu z rzeką Strawą
- od południa z ciekim wodnym Śrutowy Dółek

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OCZYSZCZALNI

2.1. Część ściekowa

Ścieki doprowadzane istniejącym kolektorem do oczyszczalni będą poddawane procesowi cedzenia na kratkach gęstych. Budynek krat po wymianie urządzeń oraz modernizacji będzie dostosowany do przyjęcia ścieków w okresie pogody suchej i wód zmieszanych w okresie intensywnych opadów atmosferycznych. W tym celu instalacja cedzenia ścieków będzie wyposażona w 3 kraty rzadkie zlokalizowane w istniejących kanałach w budynku krat.

Budynku krat zmontowane będą:

- Krata gęsta hakowo-taśmowa – 3szt.
- Przenośnik ślimakowy – 2szt.
- Prasa śrubowo – taśmowa – 2szt.

Ścieki z budynku krat będą odprowadzane do piaskowników. Przewiduje się podział przepływu ścieków na dwa układy piaskowników. W okresie pogody suchej $Q_{hmax}=2000m^3/h$, eksploatowany będzie nowy piaskownik w wykonaniu kompaktowym, wyposażony w instalację usuwania tłuszczu. Instalacja kompaktowego piaskownika składać się będzie z:

- Piaskownik kompaktowy – 2szt.
- Przenośnik ślimakowy – 2szt.
- Pompa pulpy piaskowej – 2szt.
- Pompa tłuszczu – 2szt.

Istniejący żelbetonowy piaskownik, poddany zostanie gruntownej renowacji i wymianie wyposażenia do usuwania piasku i wykorzystywany będzie w okresie intensywnych opadów atmosferycznych ($Q_{hmax}=6000m^3/h$). Uruchamianie ciągu wód zmieszanych będzie następowało samoczynnie przelewem o regulowanej krawędzi w przypadku wystąpienia przepływów $>2000m^3/h$. Istniejący piaskownik wyposażony będzie w następujące urządzenia:

- Pompa pulpy piaskowej – 4szt.
- Zespół zgarniania piasku – 2szt.

Piasek wydzielany w obiekcie będzie poddawany procesom płukania w separatorze i będzie gromadzony w kontenerach. Ścieki z piaskowników odprowadzane będą grawitacyjnie do pompowni ścieków i osadów, skąd w okresie pogody suchej pompowane będą do nowego osadnika wstępnego.

Ścieki deszczowe odprowadzane będą do układu retencjonowania. W pompowni planuje się wymianę pomp ściekowych, wyposażenie pompowni w nowy układ pomp deszczowych oraz montaż systemów wzruszania ścieków i zatapiania kożucha.

W pompowni ścieków i osadów zmontowane będą urządzenia:

- Pompa ścieków surowych – 3+1szt.
- Pompa ścieków deszczowych – 3+1szt.
- Pompa osadu recyrkulowanego – 4+1szt.
- Pompa osadu wstępnego – 1+1szt.
- Pompa osadu nadmiernego – 1+1szt.
- Pompa osadu deszczowego – 1szt.
- System wzruszania ścieków/mieszadła zatapialne – 5szt

Ścieki deszczowe odprowadzane będą do dwustopniowego systemu retencji.

Pierwszy stopień retencji stanowić będą istniejące osadniki wstępne, które po modernizacji dostosowane zostaną do pełnienia funkcji retencjonowania. Ścieki deszczowe po napełnieniu się całej objętości przelewać się będą do zbiorników retencyjnych II°. Osady deszczowe gromadzące się w lejach zbiorników I° odprowadzane będą poprzez pompę wyporową zainstalowaną w pompowni ścieków i osadów do komory osadu wstępnego.

Urządzenia w zbiornikach I°:

- Zgarniacz osadu – 2szt. (po 1szt. w każdym zbiorniku)

Drugi stopień retencjonowania stanowić będą przystosowane istniejące komory osadu czynnego. Z uwagi na założenia modernizacji, dotyczące poddania procesom oczyszczania wszystkich ścieków dopływających na oczyszczalnię, wody deszczowe ze zbiorników zawracane będą do układu technologicznego poprzez pompownię ścieków i osadów, przed osadniki wstępne.

W okresie pogody suchej, ścieki z pompowni wprowadzane będą do osadników wstępnych. Maksymalny dopływ do osadników wynosić będzie 2000 m³/h.

Osadnik wstępny wyposażony będzie w :

- Zgarniacz osadu łańcuchowy – 4szt.
- Rynna części pływających – 4szt.

Ścieki oczyszczone mechanicznie będą doprowadzane do nowego reaktora biologicznego. Reaktory biologiczne dostosowane będą do technologii wielofazowego, jednostopniowego procesu osadu czynnego w układzie A2/O z recyrkulacją wewnętrzną. W tym celu w istniejących komorach wydzielone zostaną strefy pełnego wymieszania. Dodatkowo planuje się prowadzenie procesu predenitryfikacji osadu recyrkulowanego. W reaktorze zaprojektowany jest system dropnopęcherzykowego napowietrzania wglębnego.

Wyposażenie reaktora:

- Mieszadło zatapialne – 14szt..
- Mieszadło pompujące – 4szt.
- Ruszt napowietrzający – 2kpl.

Powietrze doprowadzone będzie za pośrednictwem dmuchaw zamontowanych w stacji dmuchaw.

Wyposażenie stacji dmuchaw:

- Dmuchawa – 2+1szt.

Mieszanina ścieków i osadu czynnego doprowadzana będzie do osadników wtórnych celem zatrzymania w układzie biomasy i zawrócenia jej układem recyrkulacji zewnętrznej (poprzez komorę predenitryfikacji) do reaktorów biologicznych.

W osadnikach wtórnych zamontowane będą:

- Zgarniacz osadu i części pływających – 2szt. (po 1szt. na osadnik)

Przed wlotem do osadników wtórnych przewidziane zostanie dozowanie soli żelaza.

Recyrkulacja zewnętrzna prowadzona będzie pompowo poprzez istniejącą pompownię, gdzie planuje się wymianę pomp. Osad nadmierny odprowadzany będzie do ciągu gospodarki osadowej. Ścieki oczyszczone biologicznie z osadników wtórnych odprowadzane będą do komór czerpnych przy pompowni wysokich ciśnień, skąd tłoczone będą ($Q_{hmax}=2000m^3/h$) kolektorem do odbiornika. Przed pompownią wysokich ciśnień na kanałach doprowadzających zlokalizowany zostanie punkt pomiarowy, gdzie weryfikowane będą parametry ścieków oczyszczonych.

W pompowni wysokich ciśnień zamontowane będą:

- Pompa – 5+1szt.
- Zestaw hydroforowy – 1kpl.

2.2. Część osadowa

Do dwóch nowoprojektowanych zagęszczaczy grawitacyjnych ob. 18A,B (poprzez komorę zasuw KZ-1) kierowane będą następujące media: osad wstępny z pompowni osadu wstępnego, flotat z osadników wstępnych i wtórnych, flotat i tłuszcze z piaskownika ob. 2B.

W komorze zasuw poprzez zainstalowany układ zasuw regulacyjnych i przepływomierze realizowany będzie rozdział osadu do obu zagęszczaczy.

Zaprojektowane będą 2 **zagęszczacze** o średnicy 12 m z mieszadłem wolnoobrotowym typu prętowego, wiek osadu ok. 4 dob. Oprócz zagęszczania osadu wstępnego w obiekcie będzie zachodził proces produkcji z osadów wstępnych łatworozkładalnych związków organicznych w postaci lotnych kwasów tłuszczowych (LKT).

Pompownia odcieków z zagęszczaczy pozwoli na zawracanie odcieków zawierających LKT (jako dodatkowe źródło węgla organicznego), do komory defosfatacji, co powoduje intensyfikację procesów biologicznego usuwania związków biogennych.

Zagęszczony osad wstępny oraz flotaty o zawartości min 4%sm podawane będą pompowo do zbiornika osadów zmieszanych zagęszczonych.

Do projektowanego **zbiornika osadów zmieszanych** zagęszczonych o średnicy 6 m kierowany będzie także zagęszczony osad nadmierny ze stacji zagęszczania osadu nadmiernego oraz alternatywnie tłuszcze odbierane z piaskownika.

Zagęszczacze osadu wstępnego i zbiornik zmieszanych osadów zagęszczonych zostaną przykryte lekką konstrukcją z laminatu poliestrowego, natomiast odciągi powietrza z wentylacji mechanicznej skierowane będą do instalacji dezodoryzacji na biofiltrze.

Zaprojektowana **pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego** wykonana będzie w formie podziemnej komory żelbetowej - komory suchej pomp, w której zlokalizowane będą następujące pompy:

- pompy zagęszczonego osadu wstępnego wraz z maceratorami – 2 kpl.
- pompy osadu zmieszanego zagęszczonego kierowanego do komór fermentacyjnych WKF – 2 szt.
- pompa flotatu z zagęszczaczy – 1 szt.
- pompy odcieków z zagęszczaczy – 2 szt.

Z przedmiotową pompownią zblokowane będą komory czerpne flotatu i odcieków odbieranych z zagęszczaczy.

Na rurociągach tłocznych wydzielonych mediów zainstalowane zostaną pomiary przepływów tj. przepływomierze zagęszczonego osadu wstępnego, przepływomierz zmieszanego osadu wstępnego, przepływomierz odcieków z zagęszczacza.

Zaprojektowana zostanie nowa **stacja zagęszczania osadu nadmiernego** zlokalizowana w sąsiedztwie istniejącego budynku zagęszczania. W nowym budynku stacji zlokalizowana będzie istniejąca (przeniesiona z istniejącego budynku) zagęszczarka z urządzeniami towarzyszącymi i

nowa instalacja zagęszczarki mechanicznej typu ślimakowo-bębnowego. W istniejącym budynku stacji zagęszczania, po modernizacji, znajdował się będzie magazyn polielektrolitu.

Stopień zagęszczenia osadu 4-7% suchej masy.

Zagęszczony osad nadmierny tłoczony będzie do zbiornika osadów zmieszanych zagęszczonych.

Osady zmieszane zagęszczone pompami zlokalizowanymi w pompowni osadów kierowane będą do dwu przebudowywanych komór fermentacyjnych i włączone będą w układ tłoczny cyrkulacji komór WKF. Pojemność każdej komory WKF wynosi 3000 m³.

Przebudowa istniejących komór fermentacyjnych WKF i budynku operacyjnego WKF w zakresie technologii obejmowała będzie:

- demontaż istniejącego wyposażenia komór, wymienników, pomp cyrkulacyjnych, układu grzewczego
- zainstalowanie w każdej komorze WKF mieszadła pompującego
- wykonanie w każdej komorze WKF nowej komory przelewowej, odbioru osadu przefermentowanego
- wykonanie nowych przewodów cyrkulacji i odbioru osadu przefermentowanego wraz z armaturą zwrotno-zaporową
- zainstalowanie nowych króćców i sond kontrolno-pomiarowych
- wykonanie nowej kopuły ujęcia biogazu
- montaż nowego układu cyrkulacyjno-grzewczego: pompy cyrkulacyjne z maceratorami (2 prac+1 rez.), wymienniki spiralne (2 prac+1 rez.)

W komorach fermentacyjnych w warunkach beztlenowych, w temperaturze 38°C prowadzona będzie fermentacja mezofilowa.

Cyrkulacja zewnętrzna osadu (100÷120% w ciągu doby) dla każdej komory WKF będzie wymuszona przez układ pompowy przetłaczający osad cyrkulacyjny przez wymiennik ciepła, w którym nastąpi podgrzewanie wprowadzanego osadu do temperatury 38°C. Medium grzejnym w wymiennikach będzie woda z kotłowni o parametrach 70/63°C.

Na obiegu cyrkulacyjnym każdej komory fermentacyjnej zainstalowany zostanie:

- układ urządzeń macerator zanieczyszczeń typu frezowego i pompa cyrkulacyjna
- wymiennik typu spiralnego
- zainstalowany zostanie dodatkowy układ rezerwowy: macerator, pompa cyrkulacyjna, wymiennik.

W wyniku fermentacji obliczeniowa ilość osadów zmaleje do ok. 6610 kgsm/d o zawartości suchej masy ok. 3,6%.

Powstawać będzie obliczeniowo ok. 2334 m³/d, ok. 97 m³/h biogazu, o wartości energetycznej ok. 600 kWh/h.

Przefermentowany osad, w celu odgazowania, kierowany będzie do **zbiornika osadu przefermentowanego** o średnicy 6,0 m. W zbiorniku zainstalowane będzie mieszadło zatapiałne. Zbiornik ze względu na wydzielający się biogaz nie będzie przykryty.

Osad ze zbiornika osadu przefermentowanego odbierany będzie pompami typu wyporowego i kierowany do urządzeń odwadniania i higienizacji zlokalizowanych w nowoprojektowanym budynku **stacji odwadniania i higienizacji osadu**. Odwadnianie prowadzone będzie na dwu prasach taśmowych i wspomagane będzie polielektrolitem. Odwodniony osad przy zawartości suchej masy w granicach 20-25% zostanie poddany higienizacji za pomocą wapna palonego w ilości 20-30% w stosunku do suchej masy osadu.

Odwodniony osad układem przenośników może być odbierany bezpośrednio na środki transportu lub może być kierowany do magazynu osadu odwodnionego. Osad odwodniony po wymieszaniu z wapnem kierowany będzie układem przenośników na teren magazynu osadu odwodnionego gdzie zachodził będzie proces jego higienizacji. Projekt przewiduje zmechanizowany załadunek osadu na kwatery magazynu osadu, układem przenośników taśmowych.

Zaprojektowano **magazyn osadu odwodnionego** zadaszony, z odprowadzeniem odcieków o wymiarach ok. 24x64 m. Czas składowania osadów higienizowanych ok. 90 dni. Osad ze

składowiska usuwany będzie przy wykorzystaniu spycharko-ładowarki na samochody o udźwigu do 30 t.

Zaprojektowany został **zespół obiektów podczyszczania odcieków** odbieranych z pras odwadniających tj:

- pompownia odcieków z odwadniania
- osadnik pokoagulacyjny z komorą reakcji
- pompownia osadu pokoagulacyjnego

Osad pokoagulacyjny kierowany będzie pompowo do zbiornika osadu przefermentowanego.

Gaz pofermentacyjny, ujmowany w części stropowej WKF będzie kierowany do sieci biogazu, trafiając do **nowoprojektowanych obiektów instalacji odzysku i wykorzystania biogazu**.

Przed skierowaniem biogazu do magazynowania i spalania przez odbiorniki przewidziano odsiarczanie biogazu na bazie złoża z rudy darniowej. Odsiarczony biogaz przepływał będzie do zbiornika biogazu spełniającego dwie funkcje technologiczne: magazynowania i utrzymywania właściwego ciśnienia medium w sieci. Pojemność zbiornika biogazu ok. 1150 m³. Ze zbiornika biogaz, poprzez komorę rozdzielczą, można kierować do odbiorników w kotłowni lub nadmiar biogazu w sytuacjach awaryjnych do spalania w pochodni.

W kotłowni będą zainstalowane dwa kotły 2-palnikowe na biogaz i gaz ziemny o mocy cieplnej po 390 kW każdy oraz dwa kogeneratory 181Ee/248Ec.

Wytwarzana z biogazu w kogeneratorach energia cieplna nie pokryje wymaganej ilości ciepła w okresie zimy – przewiduje się pracę kogeneratorów w układzie zasilania z gazem ziemnym doprowadzanym w ramach niniejszej inwestycji do oczyszczalni.

3. URZĄDZENIA I INSTALACJE NIE PODLEGAJĄCE ROZRUCHOWI

Zgodnie z zasadami rozruchu inwestycji, nie podlegają rozruchowi (po poddaniu ich próbom montażowym) następujące maszyny, urządzenia i instalacje:

- stacje i rozdzielnie elektryczne,
- instalacje elektryczne oświetleniowe,
- sieci i urządzenia teletechniczne,
- urządzenia i instalacje wodno – kanalizacyjne i c.o. (nie technologiczne),
- urządzenia i instalacje wentylacji,
- urządzenia dźwigowe,
- sieci i urządzenia stanowiące uzbrojenie terenu (energetyczne, teletechniczne i.t.p.),

4. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH PODLEGAJĄCYCH ROZRUCHOWI

Nr obiektu	Nazwa obiektu	Obiekty modernizowane	Obiekty projektowane
CIĄG ŚCIEKOWY			
1	Budynek krat	X	
2A	Piaskownik istniejący	X	
2B	Piaskownik projektowany		X
3	Pomieszczenie skratek oraz separatora piasku wraz z kontenerem		X
4	Pompownia ścieków i osadów	X	
5A,B	Osadniki wstępne		X
6A,B	Reaktory biologiczny		X
7A,B	Osadniki wtórne	X	

8	Punkt pomiaru jakości ścieków oczyszczonych		X
9	Pompownia wysokich ciśnień	X	
10A,B	Zbiorniki retencyjne I°	X	
11A,B	Zbiorniki retencyjne II°	X	
12	Stacja dmuchaw		X
14	Stacja dozowania PIX		X
15	Biofiltr (przy budynku krat)		X
CIĄG OSADOWY			
16	Stacja zagęszczania osadu nadmiernego		X
17	Magazyn polielektrolitu	X	
18A, 18B	Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego (fermenter)		X
19	Zbiornik osadów zmieszanych		X
20	Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego		X
21A,B	Biofiltr		X
22A, 22B	Komora fermentacyjna WKF	X	
23	Budynek operacyjny WKF	X	
24	Zbiornik osadu przefermentowanego		X
25	Stacja odwadniania i higienizacji osadu		X
26	Osadnik pokoagulacyjny		X
27	Pompownia odcieków z odwadniania		X
28	Pompownia osadu pokoagulacyjnego		X
29	Magazyn osadu odwodnionego		X
INSTALACJA BIOGAZU			
30	Kotłownia	X	
31	Zbiornik biogazu		X
32	Odsiarczalnia		X
33	Komora rozdzielcza biogazu		X
34	Pochodnia biogazu		X
35	Studnia kondensatu		X

5. UWARUNKOWANIA KOLEJNOŚCI ROZRUCHU OBIEKTÓW

Rozruchy poszczególnych węzłów oczyszczalni powinny być koordynowane z czasem i zakresem remontu przewodu tłocznego ścieków oczyszczonych.

Przewód tłoczny ścieków oczyszczonych można remontować po stworzeniu możliwości retencjonowania ścieków oczyszczonych na oczyszczalni przez co najmniej 1 dobę.

Rozruch obiektów gospodarki osadowej uwarunkowany będzie kolejnością ich realizacji i prowadzony będzie dla wydzielonych węzłów.

1. Węzeł oczyszczania mechanicznego z pompownią wielofunkcyjną

Węzeł obejmuje obiekty: 1, 2B, 3, 4 i 15.

Obiekt 1 Budynek krat - II kwartał 1 roku realizacji.

Modernizacja komory krat oraz komór wlotowych i wylotowych (wymiana zastawek) będzie realizowana etapami (wyłączenia kolejnych kanałów krat).

Zakończenie realizacji będzie połączone z budową nowego piaskownika i remontem części ściekowej pompowni wielofunkcyjnej (obiekt 4) oraz biofiltra (obiekt 15).

W czasie modernizacji komory wylotowej będzie wydzielona część komory i wykonanie odejścia na nowy piaskownik (obiekt 2B) z zastawką sterowaną.

Obiekt 2B Piaskownik nowy + Obiekt 3 Pomieszczenie skratek i separatora piasku – I i II kwartał 1 roku realizacji.

Obiekty będą realizowane równolegle z modernizacją komory krat, częścią pompowni ścieków i biofiltrem.

Obiekt 4 Pompownia ścieków i osadów – II i IV kwartał 1 i I kwartał 2 roku realizacji.

Modernizacja pompowni będzie realizowana etapami. Początkowo zmodernizowana zostanie część ściekowa (północna komora czerpna i zespół pomp), w tym czasie jej funkcje przejmie część południowa komory czerpnej, deszczowa tłocząc ścieki do istniejących osadników wstępnych.

Po uruchomieniu nowych linii oczyszczania rozpocznie się remont i przebudowa części osadowej pompowni (w pierwszej kolejności osad wstępny, następnie osad recyrkulowany i nadmierny), tak by wraz z uruchomieniem zmodernizowanego węzła osadowego – a przede wszystkim komór fermentacji pompownia w części osadowej podjęła pracę w pełnym zakresie funkcjonalności.

Obiekt 15 Biofiltr - II kwartał 1 roku realizacji.

Realizowany, jako instalacja niezależna, w 2 kwartale pierwszego roku realizacji – ukończenie przed uruchomieniem zmodernizowanej komory krat i nowego piaskownika wraz z pomieszczeniem skratek i separatorów piasku.

2. *Nowe linie oczyszczania biologicznego z osadnikami wstępnymi*

Węzeł obejmuje obiekty 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B, 8, 12 i 14.

Obiekt 5A, B Osadniki wstępne nowe + Obiekt 6A, B Reaktory biologiczne nowe – I-III kwartał 1 roku realizacji.

Realizacja nowych obiektów linii oczyszczania biologicznego będzie wykonywana równolegle z modernizacją i przebudową jednego z istniejących osadników wtórnych (obiekt 7B) w celu uzyskania układu oczyszczania sprawnego oczyszczania ścieków w warunkach zmniejszonych dopływów niekontrolowanych (okres zimowy). Planowane zakończenie 3 kwartał pierwszego roku realizacji.

Po zakończeniu realizacji osad czynny z istniejących komór osadu zostanie przetłoczony do wykonanych nowych komór w celu skrócenia okresu adaptacji (rozruchu) oraz ograniczenia ilości osadu nadmiernego.

Osady wstępne (tylko w czasie jednego kwartału) tymczasową instalacją pompową będą przetwarzane do komór OBF, od 1. kwartału drugiego roku realizacji będą zagęszczane w zrealizowanych zagęszczaczach (obiekty 18 A, B) i poddawane procesowi fermentacji.

Obiekt 7A Osadnik wtórny istniejący – IV kwartał 1 i I kwartał 2 roku realizacji.

Obiekt przeznaczony do remontu niezwłocznie po uruchomieniu nowych komór osadu czynnego, przewidywane podjęcie pracy osadnika w I kwartale drugiego roku realizacji (przed wystąpieniem wód roztopowych i odpadów wiosennych).

W czasie remontu osadnika 7B współpracujący z istniejącymi komorami osadu czynnego w dotychczasowym układzie.

Obiekt 7B Osadnik wtórny istniejący – II i III kwartał 1 roku realizacji.

Osadnik przewidziany do modernizacji i przebudowy, jako pierwszy w kolejności. Zakończenie prac w powiązaniu z uruchomieniem nowych reaktorów osadu czynnego. Osad recyrkulowany na czas modernizacji części osadowej pompowni będzie tłoczony bezpośrednio do komór osadu czynnego tymczasową instalacją pompową.

Obiekt 12 Stacja dmuchaw – II i III kwartał 1 roku realizacji.

Obiekt przewidziany do realizacji równolegle z nowoprojektowanymi komorami osadu czynnego. Zakończenie prac w powiązaniu z uruchomieniem nowych reaktorów.

Obiekt 14 Stacja dozowania PIX – III kwartał 1 roku realizacji.

Obiekt niezależny, zakończenie realizacji przed uruchomieniem nowych linii oczyszczania biologicznego.

Obiekt 8 Punkt pomiaru ścieków oczyszczonych – III kwartał 1 roku realizacji.

Obiekt niezależny, zakończenie realizacji przed uruchomieniem nowych linii oczyszczania biologicznego.

3. *Węzeł retencjonowania ścieków.*

Węzeł obejmuje obiekty 2A, 10A, 10B, 11A i 11B.

Obiekt 2A Piaskownik istniejący – od początku I do połowy II kwartału 2 roku realizacji.

Realizacja na potrzeby docelowego układu mechanicznego oczyszczania i retencjonowania ścieków w okresach wzmożonych dopływów. Rozpoczęcie możliwe po uruchomieniu nowego piaskownika obiekt 2B.

Obiekt 10A, B Zbiorniki retencyjne I^o - Osadniki wstępne istniejące

10A. - połowa IV kwartału 1 roku do połowy I kwartału 2 roku realizacji.

10B – IV kwartał 1 roku realizacji.

Obiekt 11A, B Zbiorniki retencyjne II^o - Komory osadu czynnego istniejące – IV kwartał 1 roku do połowy II kwartału 2 roku realizacji.

Modernizacja i przebudowa obiektów niezwłocznie po przekierowaniu ścieków do nowych reaktorów. Uzyskana w wyniku modernizacji pojemność będzie wykorzystywana do okresowego gromadzenia ścieków oczyszczonych na czas remontów przewodu tłocznego ścieków oczyszczonych.

4. *Pompownia wysokich ciśnień*

Obiekt 9 pompownia wysokich ciśnień będzie modernizowana w okresie od połowy IV kwartału 1 roku do końca III kwartału 2 roku realizacji.

W celu zapewnienia ciągłości pracy pompowni modernizowane będą kolejno najpierw pierwszy, potem drugi zespół pomp i rurociągów.

5. *Węzeł zagęszczania*

Węzeł zagęszczania obejmuje obiekty: 16, KZ-1, 18A,B, 19, 20, 21A,B.

Zgodnie z planowanym harmonogramem węzeł zagęszczania powinien być realizowany na początku modernizacji oczyszczalni tj. przed modernizacją kolejnych węzłów gospodarki osadowej (fermentacji i odwadniania) lecz po opróżnieniu OKF. Pozwoli to na kierowanie zagęszczonych osadów do OBF w okresie przebudowy komór fermentacyjnych oraz budowy instalacji odwadniania i magazynowania osadów. Zagęszczone osady z pompowni ob. 20 będą kierowane przewodem tymczasowym do istniejącej komory „pięciu zasuw” i dalej do OBF.

Obiekty stanowiące węzeł zagęszczania tj. stacja zagęszczania ob. 16, zagęszczacze grawitacyjne osadu wstępnego ob. 18A,B, zbiornik osadów zmieszanych ob. 19, pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego ob. 20, biofiltry ob. 21A,B powinny być realizowane równolegle tak by można było dokonać równoczesnego ich uruchomienia.

Po przeprowadzeniu prób hydraulicznych i technologicznych nastąpi przekazanie całego węzła Eksploatatorowi do tymczasowego użytkowania.

6. *Węzeł fermentacji*

Ob. 22A,B komory fermentacyjne WKF, ob.23 budynek operacyjny WKF, kotłownia ob. 30 przewidziane zostały do realizacji w ramach węzła fermentacji.

Zgodnie z planowanym harmonogramem powyższe obiekty realizowane będą po wykonaniu węzła zagęszczania. Powstające na bieżąco osady zagęszczane kierowane będą obejściem tymczasowym w ob. 20, poprzez komorę „pięciu zasuw” do OBF.

Po przeprowadzeniu prób hydraulicznych i technologicznych w ob. 22A,B, ob. 23 i ob.30 nastąpi przekazanie całego węzła fermentacji Eksploatatorowi do tymczasowego użytkowania.

Wraz z zakończeniem modernizacji ob.22A,B (łącznie z instalacją biogazu) i ob. 23 muszą być wykonane następujące obiekty:

- kotłownia ob. 30 – doprowadzenie ciepła do WKF
- instalacja biogazu – biogaz uzyskiwany będzie ok. 3 mies. od uruchomienia WKF
- zbiornik osadu przefermentowanego – musi być przygotowany na awaryjne przyjęcie osadów wraz z zakończeniem napełniania WKF (ok. 3 tygodni po ich uruchomieniu)
- stacja odwadniania i higienizacji ob. 25 – powinna być przygotowana do pracy wraz z napełnieniem WKF
- magazyn osadu odwodnionego ob. 29 – uruchomiony będzie wraz z odbiorem osadu z ob. 25
- węzeł koagulacji odcieków ob.26÷28 – instalacja powinna być przygotowana wraz z uruchomieniem instalacji odwadniania i higienizacji

Komory fermentacyjne WKF ob.22A,B i budynek operacyjny WKF ob. 23 mogą być włączona do pracy po wykonaniu:

- doprowadzeniu przewodu tłoczego Dn100 z pompowni osadów ob.20 do budynku operacyjnego WKF ob. 23
- wykonaniu przewodu Dn200 odprowadzającego osad przefermentowany z komory fermentacyjnej ob. 22A do zbiornika osadu przefermentowanego ob. 24
- wykonaniu przewodu Dn200 odprowadzającego osad przefermentowany z komory fermentacyjnej ob. 22B do zbiornika osadu przefermentowanego ob. 24
- wykonaniu instalacji biogazu odprowadzającej biogaz z komór fermentacyjnych ob. 22A,B
- doprowadzeniu do ob. 23 sieci ciepłej z ob.30 (woda grzewcza 95/70°C)

7. *Węzeł odwadniania*

Obiekty nr 24, 25÷29 tj. zbiornik osadu przefermentowanego ob.24, stacja odwadniania i higienizacji ob.25, osadnik pokoagulacyjny ob.26, pompownia odcieków z odwadniania ob.27, pompownia osadu pokoagulacyjnego ob. 28, magazyn osadu ob. 29 stanowiące węzeł odwadniania powinny być realizowane równolegle tak by można było dokonać równoczesnego ich uruchomienia.

Węzeł odwadniania powinien być przygotowany do rozruchu technologicznego wraz z zakończeniem napełniania komór fermentacyjnych.

Do uruchomienia stacji odwadniania można przystąpić po uzyskaniu odpowiedniego stopnia przefermentowania osadu w WKF tj. po okresie ok. 24 dob.

6. **PODSTAWOWE WARUNKI I USTALENIA DOTYCZĄCE ROZPOCZĘCIA I PRZEBIEGU ROZRUCHU**

Ostatnią fazą realizacji inwestycji jest rozruch i przekazanie obiektów do eksploatacji.

W czasie rozruchu winny ujawnić się wszystkie usterki, które powinny być usunięte lub dostosowane do zaistniałych warunków technologicznych, czy budowlanych.

Rozruch powinien być poprzedzony próbami montażowymi, wykonanymi w ramach prac budowlano – montażowych.

Warunkiem przystąpienia do rozruchu oczyszczalni ścieków jest:

- całkowite zakończenie robót budowlano – montażowych,
- protokolarne stwierdzenie przeprowadzenia prób montażowych przez wykonawców montażu instalacji oraz urządzeń,
- przedłożenie protokołów i zaświadczeń z przeprowadzenia prac regulacyjno –pomiarowych oraz odbiorów specjalistycznych,
- przedłożenie atestów i protokołów prób wg potrzeb, zgodnie z warunkami technicznymi

wykonania robót budowlano – montażowych lub projektami technicznymi urządzeń i instalacji,

- usunięcie usterek budowlano – montażowych ujawnionych w okresie przeprowadzania prób montażowych.

Prace regulacyjno – pomiarowe obejmujące sprawdzenie, uruchomienie i wyregulowanie stacji i rozdzielni elektrycznych, cechowanie, próby ruchowe i regulacyjne aparatury kontrolno – pomiarowej i automatyki powinny umożliwić podjęcie prób montażowych oraz wykonanie rozruchu urządzeń i instalacji technologicznych.

Prace te nie wchodzą w zakres rozruchu.

Prace rozruchowe powinny obejmować:

- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji,
- przeprowadzenie kompleksowych prób rozruchowych maszyn i urządzeń,
- regulację urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno – pomiarowych,
- kontrolę i rejestrację parametrów technicznych i technologicznych, uzyskanych w trakcie przeprowadzenia prób rozruchowych,
- zaznajomienie przyszłej załogi eksploatacyjnej Użytkownika z obsługą urządzeń i instalacji,
- opracowanie sprawozdań technicznych z przebiegu rozruchu i ostatecznych wyników prac rozruchowych.

Przedsiębiorstwa specjalistyczne biorące udział w realizacji rozbudowy bloku przeróbki osadów oczyszczalni ścieków powinny wziąć udział w pracach rozruchowych budowanych przez siebie obiektów, montowanych urządzeń i instalacji, delegując pracowników o odpowiednich kwalifikacjach do dyspozycji jednostki przeprowadzającej rozruch.

Niezbędnym warunkiem przystąpienia do prac rozruchowych jest dostarczenie przez Zleceniodawcę kierownictwu rozruchu dokumentacji projektowej, instrukcji obsługi urządzeń, dokumentacji techniczno – ruchowej.

7. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ROZRUCHU

Rozruch oczyszczalni ścieków można podzielić na dwa okresy:

- 1/ Okres przygotowawczy.
- 2/ Okres realizacji.

7.1. Przygotowanie rozruchu

Przygotowanie rozruchu powinno polegać na:

- powołaniu kierownictwa rozruchu,
- określeniu ilości i liczebności branżowych grup rozruchowych,
- przygotowaniu przez wykonawcę odpowiednich warunków umożliwiających operatywną pracę kierownictwa rozruchu i branżowych grup rozruchowych,
- zapewnieniu odpowiednich warunków socjalno – bytowych załozce rozruchowej,
- czynnym udziale w koordynowaniu przebiegu końcowej fazy robót budowlano – montażowych,
- opracowaniu specjalnych, w miarę potrzeb szczegółowych instrukcji rozruchowych lub dokumentacji wynikających z potrzeb rozruchu.

7.2. Realizacja rozruchu

Realizacja rozruchu obejmuje następujące czynności:

- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów z dokumentacją powykonawczą uzgodnioną z autorskim biurem projektów,
- przeprowadzenie prób rozruchowych w trzech fazach:
 - rozruch mechaniczny,
 - rozruch hydrauliczny na wodzie,
 - rozruch technologiczny na ściekach lub osadach,
- prowadzenie na bieżąco dokumentacji rozruchowej na każdym stanowisku pracy (dziennik rozruchu, raporty kontroli analitycznej)

- opracowanie sprawozdania końcowego z wykonanych prac rozruchowych,
- rozliczenie kosztów rozruchu (płace, koszty zużytych materiałów, energii elektrycznej, transportu itp.)
- przekazanie obiektów do eksploatacji.

Przy rozruchu, odbiorze i uruchamianiu obiektów mają zastosowanie przepisy ogólne dotyczące inwestycji, a mianowicie:

- „Zasady odbioru inwestycji przemysłowych” zatwierdzone przez MBiPMB pismem IN – 3/1399/78 z dnia 25.04.1978 r. „Orgbud”, W-wa 1978 r.
- „Wytyczne przygotowania eksploatacji nowobudowanych zakładów przemysłowych” zatwierdzone przez MBiPMB pismem IN-9/128.02.54 z dnia 12.03.1978 r.
Określenie zakresu dokumentacji rozruchu

8. OKREŚLENIE ZAKRESU DOKUMENTACJI ROZRUCHU

Do chwili rozpoczęcia prac rozruchowych powinna być skompletowana dokumentacja techniczna, składająca się z:

- dokumentacji techniczno – ruchowych w języku polskim otrzymanych od producentów łącznie z maszynami i urządzeniami,
- kompletu projektów wykonawczych wszystkich obiektów podlegających rozruchowi,
- instrukcji rozruchu,

W czasie rozruchu podstawowym dokumentem będzie dziennik rozruchu oraz dzienniki pracy poszczególnych węzłów, karty poboru prądu przez poszczególne urządzenia, zapisy komputerowe przepływu ścieków i osadów, parametrów technologicznych procesu. Dodatkowymi dokumentami rozruchu będą protokoły przyjęcia do rozruchu i wykonania czynności rozruchowych, sprawozdania z rozruchu.

9. PRZYGOTOWANIE OBIEKTÓW DO ROZRUCHU

9.1. Przygotowanie obiektów przez realizatora inwestycji

- Zakończenie podstawowych prac montażowych.
- Wykonanie prób montażowych maszyn, urządzeń i instalacji oraz przedłożenie protokołów z tych prób, stwierdzających gotowość do rozruchu.
- Usunięcie usterek oraz wykonanie prac dodatkowych wykazanych w protokołach przekazania obiektów do rozruchu.
- Wykonanie prób montażowych maszyn, urządzeń i instalacji oraz przedłożenie protokołów z tych prób, stwierdzających gotowość do rozruchu.
- Usunięcie usterek oraz wykonanie prac dodatkowych wykazanych w protokołach przekazania obiektów do rozruchu.
- Przekazanie dokumentacji powykonawczej, dokumentacji techniczno-ruchowej, atestów, protokołów prób odbiorców branżowych i.t.p.
- Wyposażenie oczyszczalni w sprzęt, odzież ochronną zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami.
- Przygotowanie materiałów i części zamiennych potrzebnych do rozruchu.
- Przekazanie wykonawcy rozruchu do eksploatacji urządzeń nie podlegających rozruchowi, a warunkujących rozpoczęcie rozruchu (urządzenia i instalacje elektryczne zasilające, instalacje wodne, kanalizacyjne itp.).

9.2. Przygotowanie obiektu do rozruchu przez Inwestora

- Zabezpieczenie dostaw energii elektrycznej, ciepła, wody według założeń projektowych.
- Przekazanie kierownictwu rozruchu informacji o ilości i właściwościach osadów.

9.3. Przygotowanie obiektów przez Użytkownika

- Ustalenie obsady stanowisk pracy w czasie rozruchu z podaniem wymagań kwalifikacyjnych.

- Przeszkolenie załogi eksploatacyjnej na podobnych obiektach, pod względem znajomości procesu technologicznego i zagadnień BHP.
- Sprawdzenie warunków pracy na poszczególnych stanowiskach oraz ilości i jakości sprzętu BHP.
- Przyjęcie do eksploatacji urządzeń nie podlegających rozruchowi oraz zapewnienie stałej obsługi tych urządzeń.

10. WARUNKI ROZPOCZĘCIA PRAC ROZRUCHOWYCH

Podstawowymi warunkami przystąpienia do rozruchu są:

1. Zakończenie prób montażowych (zgodnie z projektami techniczno roboczymi urządzeń, DTR oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych) w szczególności dotrzymania założonych parametrów technologicznych:
 - napędów mechanicznych,
 - ciepła
 - szczelności układów i instalacji,
 - zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników, wyłączników krańcowych itp.,
2. Zakończenie prac regulacyjno – pomiarowych, układów elektrycznych, a w szczególności:
 - sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania,
 - wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
 - sprawdzenie poprawności działania zabezpieczeń,
 - wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego lub zerowania.
3. Zapewnienie uruchamianym stanowiskom i urządzeniom niezbędnych czynników:
 - energii elektrycznej,
 - wody lub wody technologicznej
 - ciepła
4. Sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inwestorskich, protokołów z prac regulacyjno pomiarowych, atestów i świadectw technicznych.
5. Zaznajomienie się z dokumentacją w zakresie:
 - działania urządzeń mechanicznych i ich sterowania
 - schematów urządzeń elektrycznych i sterowania,
 - instrukcji obsługi, konserwacji i rozruchu ujętych w DTR,
 - ogólnych wytycznych i przepisów bhp i p.poż.
6. Wyposażenie w sprzęt bhp i p.poż. wynikający z przepisów dla tego typu obiektów oraz zgodnie z dokumentacją techniczną.

11. ROZRUCH MECHANICZNY

Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się na „sucho” i polega on na ogólnym sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania poszczególnych urządzeń i instalacji stanowiących wyposażenie oczyszczalni ścieków wraz z dokonaniem prób ruchowych urządzeń i instalacji na biegu luzem.

Podstawowym celem rozruchu mechanicznego jest sprawdzenie, przygotowanie i uruchomienie poszczególnych urządzeń i nowych obiektów, w oczyszczalni ścieków i przekazanie do rozruchu hydraulicznego i technologicznego.

Rozruchu mechanicznego dokonuje się indywidualnie dla poszczególnych obiektów, maszyn i urządzeń.

Zadaniem rozruchu jest ewentualne stwierdzenie nieprawidłowości i usterek niezauważalnych przy krótkotrwałej pracy urządzeń np. przy odbiorach częściowych.

W czasie rozruchu zauważone usterki, braki budowlane i montażowe muszą być usunięte.

11.1. Zakres prac oraz wytyczne prowadzenia rozruchu mechanicznego

Prace rozruchowe powinny przebiegać według poniższych założeń:

- przygotowanie do rozruchu urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę czystości, regulacji, smarowania itp.),
- sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania i sygnalizacji,
- przeprowadzenie prób ruchu maszyn i urządzeń bez obciążenia pod kątem ich działania i kierunku obrotów,
- kontrolę oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych w trakcie przeprowadzania prób rozruchowych,
- opracowania sprawozdań technicznych z przebiegu rozruchu i ostatecznych wyników prac rozruchowych,
- przeprowadzenie Prób Końcowych pozwalających na oddanie obiektu do eksploatacji wstępnej,
- sporządzenie protokołów zakończenia prac rozruchu mechanicznego.

Szczegółowy zakres czynności rozruchowych określono poniżej przyjmując założenie, że będzie się on odbywał w kilku fazach.

Należy pamiętać, że rolę nadrzędną nad projektem rozruchu stanowią Dokumentacje Techniczno-Ruchowe (DTR) dostarczone wraz z urządzeniami przez dostawców w języku polskim.

Zakres prac i czynności:

1. Zapoznanie się z dokumentacją wykonawczą, rozruchową i DTR maszyn i urządzeń.
2. Sprawdzenie prawidłowości montażu przewodów doprowadzających i odprowadzających ścieki lub osady.
3. Sprawdzenie czystości poszczególnych komór, zbiorników, rurociągów i ewentualne dokładne oczyszczenie ich z gruzu i śmieci. Jest to czynność bardzo istotna ze względu na możliwość uszkodzenia urządzeń w dalszych fazach rozruchowych.
4. Kontrola zamocowania barier ochronnych i pokryw włazów montażowych.
5. Wizualne sprawdzenie prawidłowości montażu urządzeń np. krat, separatora, płuczki piasku mieszadeł, przenośników, zespołów pomp, żurawików wyciągowych.
UWAGA: Należy sprawdzić czy do odpowiednich pomp i mieszadeł zamontowane są odpowiednie wirniki oraz czy parametry zainstalowanych urządzeń są zgodne z projektem wykonawczym.
6. Dla pomp ściekowych/osadowych:
 - Próbny demontaż pomp, mieszadeł.
 - Próby ruchowe pomp na biegu luzem.
 - Próby włączenia i wyłączenia pomp przy pozorowanych poziomach włączeni i wyłączenia (jeżeli praca pomp jest regulowana poziomami napełnienia zbiornika), oznaczenie poziomów roboczych pracy pomp.
7. Sprawdzenie prawidłowości połączeń elektrycznych oraz kierunku obrotów silników mieszadeł oraz pomp cyrkulacyjnych poprzez krótkotrwałe (15-30 s) włączenie „na sucho” – czynności te należy wykonać zgodnie z DTR (jeśli sprawdzenie kierunku obrotów wykonane zostały pod nadzorem Grupy Rozruchowej w trakcie prac montażowych, czynności te można pominąć).
UWAGA: Mieszadła i pompy recyrkulacyjne są na ogół fabrycznie przygotowane do pracy i nie wymagają żadnych czynności obsługowych i rozruchowych przed wprowadzeniem do eksploatacji. Jeśli tak nie jest należy zgodnie z DTR urządzenia te przygotować do rozruchu mechanicznego (zdjęcie blokad, smarowanie, olej itp.)
8. Sprawdzenie sygnalizacji i sterowania pracą mieszadeł i pomp.
9. Wizualne sprawdzenie prawidłowości montażu armatury .
10. Próby ruchowe zaworów/zasuw przez ich kilkakrotne zamknięcie i otwarcie.
11. Sprawdzenie kompletności innych dostaw urządzeń technologicznych tj. instalacji zagęszczania osadów, instalacji odwadniania i higienizacji osadów, instalacji przenośników taśmowych i śrubowych.

12. Sprawdzenie poprawności montażu instalacji j.w. i próbny rozruch mechaniczny zgodnie z DTR urządzeń przedmiotowych instalacji
13. Sprawdzenie poprawności funkcjonowania urządzeń wyciągowych poprzez wykonanie 2-3 krotnego wyjęcia i opuszczenia urządzenia.

12. ROZRUCH HYDRAULICZNY

Rozruch hydrauliczny przeprowadzany jest po zakończeniu rozruchu mechanicznego. Dotyczy on obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, gromadzenia i oczyszczania ścieków, a także urządzeń gospodarki osadowej i dozowania reagentów. Rozruch hydrauliczny musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tzn. przy zastosowaniu wody jako medium. W celu ograniczenia kosztów oraz dla oszczędzenia wody pitnej proponuje się dla potrzeb rozruchu hydraulicznego wykorzystanie wody technologicznej której sieć istnieje na terenie przedmiotowej oczyszczalni. W czasie tej fazy rozruchu sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń.

Pozwala to na wstępną weryfikację zrealizowanych rozwiązań projektowych, na sprawdzenie jakości i charakterystyk oraz właściwego doboru dostarczonych urządzeń, wypróbowanie, zsynchronizowanie i wyregulowanie działania oraz współdziałania urządzeń i instalacji wraz z doprowadzeniem ich do pełnej sprawności ruchowej i do określenia stopnia niezawodności działania przy wysokich parametrach pracy.

Podstawowymi warunkami przystąpienia do rozruchu hydraulicznego są:

1. Spełnienie warunków do przeprowadzenia rozruchu mechanicznego wraz z protokolarnym stwierdzeniem przeprowadzenia prób montażowych, prac regulacyjno pomiarowych, prób szczelności oraz odbiorów specjalistycznych zbiorników, komór itp. i przedłożenie odpowiednich atestów, zaświadczeń i protokołów.
2. Wykonanie rozruchu mechanicznego wraz z protokolarnym stwierdzeniem przeprowadzenia prób i rozruchów mechanicznych urządzeń zgodnie z DTR wytwórców oraz dokumentacją techniczną, prac regulacyjno pomiarowych, cechowania i regulacji urządzeń elektrycznych.
3. Usunięcie usterek oraz wykonanie zaleceń komisji technicznego odbioru obiektów oczyszczalni, które mają wpływ na BHP i p.poż. oraz dalszą fazę rozruchu.
4. Zapewnienie dostaw wody lub wody technologicznej w ilości wystarczającej dla przeprowadzenia kompleksowego rozruchu hydraulicznego.
5. Protokolarnie stwierdzenie wyposażenia oczyszczalni w odpowiednią – zgodnie z projektem – ilość sprzętu wyposażenia bhp, kontrolnego i ratowniczego oraz odzieży i sprzętu ochrony osobistej dla pracowników.

12.1. Zakres prac oraz wytyczne prowadzenia rozruchu

Główne prace wykonywane podczas rozruchu hydraulicznego polegają na:

- sprawdzeniu szczelności wszystkich obiektów, w tym szczelności przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych
- sprawdzeniu wzajemnego usytuowania wysokościowego obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych do przepływu ścieków,
- oczyszczeniu przewodów i przemyciu ich czystą wodą,
- sprawdzeniu działania poszczególnych elementów instalacji oraz ich regulacji za pomocą przepuszczenia przez urządzenia czystej wody, aby zauważone usterki mogły być usunięte w bezpiecznych warunkach sanitarnych,
- regulacji poziomów przelewów i koryt,
- sprawdzeniu parametrów pracy urządzeń przy pełnym obciążeniu wodą (czas pracy urządzeń elektrycznych powinien wynosić 72 godz.),
- sprawdzeniu skuteczności działania zastawek, zasuw i innej armatury

- regulacji układów sterowania automatycznego,
- regulacji armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie,
- sprawdzeniu szczelności i stopnia osiadania zbiorników (szczególnie WKF) po zalaniu wodą,

Przygotowanie obiektu do Próby Końcowej rozruchu hydraulicznego 72 h

Zakres prac i czynności:

1. Proponowane medium zastępcze – woda technologiczna z istniejącej sieci.
2. Napełnienie badanych obiektów wodą do pełnej wysokości.
3. Po napełnieniu włączyć kolejno mieszadła i pompy cyrkulacyjne na 0,5-1 h.
4. W czasie próby należy obserwować pracę mieszadeł i pomp oraz skontrolować natężenie pobieranego prądu przez urządzenia pracujące pod obciążeniem, za pomocą cęgów pomiarowych.
5. Wszelkie zauważone ewentualne usterki należy usunąć przed wykonaniem dalszych czynności rozruchowych.
6. Pozytywne przeprowadzenie czynności i prób w tej fazie pozwala na zgłoszenie obiektu do prób końcowych.

W czasie przeprowadzania czynności rozruchowych w poszczególnych fazach rozruchowych powyższe wytyczne powinny być korygowane przez Kierownika Grupy Rozruchowej i dostosowywane do zaistniałej sytuacji i aktualnych warunków.

Przeprowadzenie czynności rozruchowych powinno być potwierdzone protokołem prób techniczno rozruchowych i wykonanych czynności.

Próby końcowe rozruchu hydraulicznego 72 h

Próbę Końcową rozruchu hydraulicznego stanowi 72 godzinny nieprzerwany i bezawaryjny ruch obiektu przeprowadzony na wodzie lub medium docelowym wg decyzji Inżyniera.

Prowadzona Próba Końcowa odbywać się musi pod nadzorem przedstawiciela Inwestora.

Przed przystąpieniem do Próby Końcowej należy skontrolować ponownie napełnienie w badanym obiekcie. Ewentualne braki należy uzupełnić.

Techniczne przeprowadzenie próby polegać będzie na włączeniu do ruchu mieszadeł, pomp na 72 godziny, obserwowaniu ich pracy, i kontroli pobieranego prądu.

Bezawaryjna praca wszystkich urządzeń w tym czasie stanowi dowód pozytywnego przeprowadzenia Prób Końcowych.

Po zakończeniu rozruchu mechanicznego i przeprowadzeniu Próby Końcowej rozruchu hydraulicznego 72 h należy sporządzić:

- sprawozdania z przeprowadzonych czynności i prac rozruchowych wraz z tabelami pobieranych prądów,
- protokół zakończenia prac rozruchowych i Prób Końcowych obiektu (urządzeń) i przekazania do rozruchu technologicznego.

13. ROZRUCH TECHNOLOGICZNY

13.1. Zasady ogólne

Rozruch technologiczny, polegający na skierowaniu ścieków na obiekty podlegające rozruchowi, można rozpocząć po pomyślnie zakończonym rozruchu mechanicznym i hydraulicznym.

Celem tej fazy rozruchu jest uruchomienie nowo wybudowanych obiektów oczyszczalni ścieków, zrealizowanej zgodnie z projektem technicznym oraz uzyskanie efektów oczyszczania zgodnie z dokumentacją projektową. Zmierza on do wdrożenia i opanowania zaprojektowanej

dla przedmiotowej inwestycji organizacji eksploatacji, do opanowania przez załogę poprawnej obsługi urządzeń oraz do opanowania zadań związanych z utrzymaniem ruchu. Uzyskanie dobrego funkcjonowania inwestycji zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej – kończy rozruch technologiczny i oznacza wykonanie wyznaczonych zadań oraz gotowość do podjęcia eksploatacji.

Do głównych zadań i warunków techniczno – technologicznych rozruchu technologicznego należy zaliczyć:

- określenie rzeczywistych ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń doprowadzanych do oczyszczalni oraz porównanie ich z danymi projektowymi. Ma to istotne znaczenie, gdyż może w sposób zasadniczy wpłynąć na pracę oczyszczalni łącznie ze zmianą parametrów oczyszczania,
- określenie rzeczywistych parametrów pracy poszczególnych węzłów technologicznych i całej oczyszczalni i porównanie z danymi projektowymi,
- ustalenie optymalnych parametrów pracy urządzeń, węzłów i optymalnych parametrów procesu oczyszczania oraz opracowanie wytycznych eksploatacji oczyszczalni
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegi procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków,
- doprowadzenia do zagęszczania i odwadniania osadów ściekowych.
- doprowadzenia do metanowej przeróbki osadów w komorach fermentacyjnych,

Ze względu na stworzenie optymalnych warunków do normalnego przebiegu procesów biochemicznych komorach osadu czynnego, rozruch oczyszczalni powinien być rozpoczynany w cieplej porze roku, najlepiej na wiosnę lub w lecie.

Podstawowymi warunkami rozpoczęcia rozruchu technologicznego są:

1. Spełnienie wymagań do przeprowadzonego rozruchu mechanicznego i hydraulicznego.
2. Przeprowadzenie rozruchu hydraulicznego wraz z próbą 72 h i protokolarnym potwierdzeniem.
3. Usunięcie ewentualnych usterek powstałych podczas rozruchu mechanicznego i hydraulicznego.
4. Zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków o odpowiedniej ilości i o składzie, nie odbiegających znacząco od przyjętego w dokumentacji technicznej,
5. Obsadzenie normatywnych stanowisk w oczyszczalni przez personel Inwestora (sukcesywnie i odpowiednio do postępów prac rozruchowych).
6. Gotowość laboratorium do podjęcia pełnego programu badań.
7. Przeszkolenie załogi w zakresie zmian w części ściekowej, w węźle przeróbki osadów oraz bhp i p.poż.
8. Zaopatrzenie oczyszczalni w pełen zestaw środków chemicznych (PIX, polielektrolit, wapno.)
9. Zabezpieczenie dostawy energii elektrycznej, ciepła i wody zgodnie z wymaganiami technologicznymi.

13.2. Zakres prac oraz wytyczne prowadzenia rozruchu technologicznego

Następną fazą po rozruchu mechanicznym i hydraulicznym jest rozruch technologiczny na medium właściwym, który można rozpocząć po zadawalająco przeprowadzonych fazach pośrednich tzn. bezawaryjna praca przez 72 godziny maszyn i urządzeń oraz brak przecieków w obiektach i na rurociągach.

Zakres czynności rozruchowych obiektów ciągu ściekowego i osadowego określono poniżej przyjmując założenie, że będzie się on odbywał dla wydzielonych węzłów.

Należy pamiętać, że rolę nadrzędną nad projektami rozruchu stanowią Dokumentacje Techniczno-Ruchowe (DTR) dostarczone wraz z urządzeniami przez producentów.

Rozruch będzie prowadzony dla wydzielonych węzłów.

1. *Węzeł oczyszczania mechanicznego z pompownią wielofunkcyjną (ob.: 1, 2A, 2B, 3, 4 i 15)*

Nowe linie oczyszczania biologicznego z osadnikami wstępnymi (ob.: 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B, 8, 12 i 14)

Zgodnie z harmonogramem budowa nowych i modernizacja istniejących (oprócz osadnika wtórnego 7A i części osadowej pompowni 4) obiektów ciągu ściekowego powinna być ukończona w III kwartale pierwszego roku realizacji. Nastąpi wtedy rozruch nowego ciągu ściekowego, pracującego czasowo z jednym osadnikiem wtórnym (ob. 7B). Po ukończeniu modernizacji osadnika 7A i części osadowej pompowni 4 nowy ciąg oczyszczania ścieków będzie kompletny.

2. Węzeł retencjonowania ścieków.

Węzeł obejmuje obiekty 10A, 10B, 11A i 11B.

Obiekty części retencyjnej zgodnie z harmonogramem mają być ukończone do połowy II kwartału drugiego roku realizacji. Wraz z częścią retencyjną pompowni 4 (termin ukończenia to koniec I kwartału tego samego roku) stanowią one kompletny system, który (poza funkcją podstawową) umożliwi retencjonowanie ścieków oczyszczonych na oczyszczalni przez co najmniej 1 dobę. Jest to warunek niezbędny do przeprowadzenia remontu przewodu tłocznego ścieków oczyszczonych.

3. Węzeł zagęszczania

Węzeł zagęszczania obejmuje obiekty: 16, KZ-1, 18A,B, 19, 20, 21A,B.

Zgodnie z planowanym harmonogramem węzeł zagęszczania powinien być realizowany na początku modernizacji oczyszczalni tj. przed modernizacją kolejnych węzłów gospodarki osadowej (fermentacji i odwadniania) lecz po opróżnieniu OKF. Pozwoli to na kierowanie zagęszczonych osadów do OBF w okresie przebudowy komór fermentacyjnych oraz budowy instalacji odwadniania i magazynowania osadów. Zagęszczone osady z pompowni ob. 20 będą kierowane przewodem tymczasowym do istniejącej komory „pięciu zasuw” i dalej do OBF.

Rozruch obiektów nr 16÷21 tj. stacja zagęszczania ob. 16, zagęszczacze grawitacyjne osadu wstępnego ob. 18A,B, zbiornik osadów zmieszanych ob. 19, pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego ob. 20, biofiltr ob. 21A powinien być realizowany równolegle tak by można było dokonać równoczesnego ich uruchomienia. Obiekty te stanowią węzeł zagęszczania.

4. Węzeł fermentacji

Ob. 22A,B komory fermentacyjne WKF, ob.23 budynek operacyjny WKF, kotłownia ob. 30 przewidziane zostały do rozruchu w ramach węzła fermentacji.

Zgodnie z planowanym harmonogramem rozruch powyższych obiektów realizowany będzie po wykonaniu węzła zagęszczania. Powstające na bieżąco osady zagęszczone kierowane będą obejściem tymczasowym w ob. 20, poprzez komorę „pięciu zasuw” do OBF.

5. Węzeł odwadniania

Rozruch obiektów nr 24, 25÷29 tj. zbiornik osadu przefermentowanego ob.24, stacja odwadniania i higienizacji ob.25, osadnik pokoagulacyjny ob.26, pompownia odcieków z odwadniania ob.27, pompownia osadu pokoagulacyjnego ob. 28, magazyn osadu ob. 29 stanowiących węzeł odwadniania powinien być realizowany równolegle tak by można było dokonać równoczesnego ich uruchomienia.

Stacja odwadniania i higienizacji powinna być przygotowana do pracy wraz z zakończeniem napełniania komór fermentacyjnych.

Po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego dla poszczególnych węzłów nastąpi przekazanie przedmiotowych węzłów Eksploatatorowi do tymczasowego użytkowania.

13.2.1. Rozruch technologiczny ciągu oczyszczania ścieków (węzeł oczyszczania mechanicznego z pompownią wielofunkcyjną + węzeł oczyszczania biologicznego z osadnikami wstępnymi)

Sieci konieczne do wykonania przed rozruchem technologicznym ciągu oczyszczania ścieków:

- sieć wody technologicznej
- przewód Dz250 powietrza złowonnego z wiaty skratek i separatorów Ob. 3 do biofiltra 15
- przewód Dz160 powietrza złowonnego z budynku krat Ob. 1 do biofiltra 15
- Przewód tłoczny tłuszczy Dz75 z piaskownika ob. 2B do zbiornika osadów zmieszanych ob. 19
- Przewód tłoczny tłuszczy Dz75 z piaskownika ob. 2B do przewodu osadu wstępnego
- Przewód tłoczny pulpy piasku Dn100 z piaskownika ob. 2B do wiaty skratek i separatorów Ob. 3
- Przewód powietrza technologicznego Dn800 ze stacji dmuchaw ob. 12 do instalacji rozprzewadzenia powietrza w reaktorze biologicznym ob. 6A,B.
- Przewód Dz25 doprowadzający PIX ze stacji dozowania ob. 14 do osadników wstępnych ob. 5A,B
- Przewód Dz25 doprowadzający PIX ze stacji dozowania ob. 14 do reaktorów biologicznych ob. 6A,B
- Kanał grawitacyjny Dn800 ścieków surowych z budynku krat ob. 1 do studni rozdziału przed piaskownikiem ob. 2B.
- Kanał grawitacyjny Dn800 ścieków surowych z komory rozdzielczej KR1 za piaskownikiem ob. 2B do komory czerpnej pompowni ścieków i osadów ob. 4
- Kanał ciśnieniowy Dn900 ścieków z osadników wstępnych ob. 5A,B do reaktorów biologicznych ob. 6A,B
- Kanał grawitacyjny Dn1000 ścieków z reaktora ob. 6A,B do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi 7A,B
- Kanał grawitacyjny Dn1000 ścieków z komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi 7A,B do osadnika wtórnego ob. 7A
- Kanał grawitacyjny Dn1000 ścieków z komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi 7A,B do osadnika wtórnego ob. 7B
- Rurociągi Dn200 do opróżniania reaktorów biologicznych (dwa przewody)
- Połączenie Dn800 kanału ścieków oczyszczonych z wylotem kanału omijającego
- Przewód tłoczny Dn700 ścieków surowych z pompowni ścieków i osadów ob. 4 do komory rozdzielczej przed osadnikami wstępnymi ob. 5A,B
- Przewód tłoczny Dz90 odcieków z zagęszczaczy z zawartością LKT z pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego ob.20 do reaktora biologicznego ob. 6A,B
- Przewód tłoczny Dz90 z pompowni cz. pływających przy osadnikach wstępnych ob.5A,B, do studni typowej (włączenie w przewód osadu wstępnego)
- Przewód tłoczny Dz90 z pompowni cz. pływających przy osadnikach wtórnych ob.7A,B, do studni typowej (włączenie w przewód osadu wstępnego)

Zadaniem rozruchu technologicznego będzie:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,

- kontrola prawidłowości pracy urządzeń mechanicznych i elektrycznych,
- ustalenie reżimu pracy urządzeń do zastosowania w systemie nadrzędnym (sterowania i wizualizacji pracy oczyszczalni),
- osiągnięcie wymaganego efektu oczyszczania poprzez:
 - ustalenie zawartości substancji mineralnych w ściekach przed i po piaskowniku,
 - ustalenie ilości piasku zatrzymywanego w piaskowniku,
 - ustalenie stopnia odwodnienia i zawartości substancji organicznych w piasku przed i po separatorze piasku;
 - ustalenie stopnia redukcji ładunku zanieczyszczeń na osadnikach wstępnych – ilość powstającego osadu surowego,
 - ustalenie stopnia odprowadzania osadu wstępnego z osadników,
 - wpracowanie procesu nityfikacji,
 - wpracowanie procesu denityfikacji (pod warunkiem temp. powyżej 12 °C),
 - wpracowanie defosfatacji na drodze biologicznej,
 - ustalenie rzeczywistego optymalnego stężenia osadu wystarczającego dla prawidłowego zachodzenia poszczególnych procesów,
 - ustalenie parametrów pracy systemu napowietrzania,
 - ustalenie dawki koagulantu,
 - ustalenie stopnia recyrkulacji osadu (zewnętrznej i wewnętrznej),
 - osiągnięcie zakładanych efektów redukcji zanieczyszczeń,
 - ustalenie prawidłowości sterowania oraz monitoringu AKPiA
 - przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii i obsługi urządzeń oraz BHP i P.POŻ. na poszczególnych obiektach i stanowiskach pracy.

Przed przystąpieniem do rozruchu technologicznego zmodernizowanej części ściekowej należy odprowadzić z reaktorów biologicznych część wody pozostałej po rozruchu hydraulicznym. Zaleca się pozostawienie w reaktorze wody w ilości stanowiącej połowę jego objętości. Następnie należy skierować cały strumień osadu powrotnego z osadnika 7A (przed modernizacją) do nowych reaktorów 6A, B. Następnie należy łączyć kolejno mieszadła, rozpoczynając od stref predenitryfikacji i defosfatacji a kończąc na strefach denitryfikacji. Równocześnie z mieszadłami w strefie denitryfikacji włączone zostaną pompy recyrkulacji wewnętrznej. Po uruchomieniu wszystkich pomp i mieszadeł w reaktorze uruchomione zostanie napowietrzanie. Stężenie tlenu w komorze nityfikacji należy utrzymywać na poziomie 2 mg/l.

Decyzja o czasie łączywania poszczególnych urządzeń należy do technologa prowadzącego rozruch. Równocześnie z rozpoczęciem napełniania reaktora osadem powrotnym uruchomiony zostanie przewód odprowadzający odcieki z LKT do nowych reaktorów.

Ta faza rozruchu powinna trwać do napełnienia się nowych reaktorów. Decyzja o przełączeniu strumienia ścieków ze starego na nowy układ zależy będzie od oceny, czy wystarczająca ilość osadu została usunięta ze starych reaktorów. Gdy mieszanina ścieków z osadem zacznie napływać do osadnika 7B, zostanie uruchomiony zgarniacz osadu i otworzona zasuwa na przewodzie odprowadzającym osad recyrkulowany.

Po przełączeniu ścieków należy zamknąć zasuwę na rurociągu odprowadzającym osad powrotny z osadnika 7A i odczekać 30 do 60 minut, aby pozostały w osadniku osad zsedymentował, następnie otworzyć zasuwę. Zwierciadło ścieków w osadniku obniży się o około 120 cm i większość osadu będzie odprowadzona do nowych reaktorów.

Równocześnie z rozruchem technologicznym reaktorów biologicznych i osadnika wtórnego 7B nastąpi rozruch części mechanicznej ciągu ściekowego od krat do osadników wstępnych.

13.2.2. Rozruch technologiczny węzła retencjonowania ścieków

Sieci konieczne do wykonania przed rozruchem technologicznym węzła retencjonowania ścieków:

- sieć wody technologicznej

- Kanały ciśnieniowe Dn600 ścieków deszczowych ze zbiorników retencyjnych ob. 10A,B i 11A,B do komory czerpnej pompowni ścieków i osadów ob. 4.
- Przewód tłoczny Dn900 ścieków deszczowych z pompowni ścieków i osadów ob. 4 do komory rozdzielczej przed zbiornikiem retencyjnym I⁰ ob. 10A,B
- Przewód ssawny Dz225 osadów deszczowych ze zbiorników retencyjnych ob. 10A,B do pompowni ścieków i osadów ob. 4
- Kanały ciśnieniowe Dn600 łączące kanał awaryjny ze zbiornikiem 10A i zbiornik 10A ze zbiornikiem 10B.

Dla węzła retencjonowania zasadniczymi rozruchami są rozruch mechaniczny i hydrauliczny. Elementami podlegającymi rozruchowi technologicznemu są zgarniacze osadu w zbiornikach retencyjnych I⁰ i zmodernizowany piaskownik (Ob. 2A) wraz z urządzeniami towarzyszącymi.

Rozruch technologiczny może być przeprowadzony w czasie wystąpienia przepływów deszczowych, przekraczających wielkość 2000 m³/h. W przypadku, jeśli w okresie przeprowadzania rozruchu nie wystąpią takie przepływy, można odstąpić od przeprowadzenia rozruchu technologicznego węzła retencjonowania ścieków.

13.2.3. Rozruch technologiczny węzła zagęszczania

Sieci konieczne do wykonania przed rozruchem technologicznym węzła zagęszczania

Sieci konieczne do wykonania przed uruchomieniem obiektu nr 16:

- przewód tłoczny Dn150 doprowadzający osad nadmierny z pompowni ob. 4
- przewód tłoczny Dn100 osadu nadmiernego zagęszczonego z ob. 16 do zbiornika osadów zmieszanych ob. 19
- kanalizacja odcieków
- woda wodociągowa

Zagęszczacze grawitacyjne oraz komora KZ-1 mogą być włączone do pracy po wykonaniu:

- przewodu Dn150 doprowadzającego osad wstępny z osadnika wstępnego do KZ-1
- komory zasuw KZ-1
- zbiornika osadów zmieszanych ob. 19
- pompowni osadów ob. 20
- przewodów Dn150 z komory KZ-1 do zagęszczaczy ob. 18A,B
- przewody Dn150 odprowadzające osad zagęszczony, przewody odcieków i flotatu z zagęszczaczy do pompowni ob. 20
- wykonaniu przewodu tymczasowego Dn100 z pompowni ob. 20 do „komory pięciu zasuw”
- kanalizacji odcieków

Przez okres ok 3 miesięcy od uruchomienia odcieki z LKT będą zrzucane do kanalizacji na początku układu oczyszczania, ponieważ nowe reaktory nie będą jeszcze funkcjonować.

Zagęszczacze przed napełnieniem osadami powinny być zhermetyzowane, by nie stwarzać niebezpieczeństwa zatrucia lub utonięcia w czasie montażu przykrycia.

Zbiornik osadów zagęszczonych ob. 19 oraz biofiltr ob. 21B mogą być włączone do pracy po wykonaniu:

- doprowadzeniu do ob. 19 przewodu tłoczego Dn100 osadu zagęszczonego z pompowni ob. 20,
- doprowadzeniu do ob. 19 przewodu tłoczego Dn100 osadu nadmiernego zagęszczonego ze stacji zagęszczania ob. 16,
- doprowadzeniu do ob. 19 przewodu tłoczego Dn100 flotatu z ob. 20,
- doprowadzeniu do ob. 19 przewodu tłoczego Dn100 flotatu i tłuszczu z piaskowników
- kanalizacji odcieków.

W przypadku ewentualnego niewykonania doprowadzenia przewodu z powyższego zakresu,, zrealizowany wlot rurociągu do zbiornika ob. 19 należy zadeklować do czasu wykonania całego przewodu.

Zbiornik osadów zmieszanych przed napełnieniem osadami powinien być zhermetyzowany, by nie stwarzać niebezpieczeństwa zatrucia lub utonięcia w czasie montażu przykrycia.

Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego ob. 20 może być włączona do pracy po wykonaniu:

- doprowadzenia do ob. 20 przewodu Dn150 osadu zagęszczanego z zagęszczacza ob. 18A
- doprowadzenia do ob. 20 przewodu Dn150 osadu zagęszczanego z zagęszczacza ob. 18B
- doprowadzenia przewodu flotatu Dn150 z ob. 18A do komory czerpnej przy ob. 20
- doprowadzenia przewodu flotatu Dn150 z ob. 18B do komory czerpnej przy ob. 20
- doprowadzenia przewodu odcieków Dn150 z ob. 18A do komory czerpnej przy ob. 20
- doprowadzenia przewodu odcieków Dn150 z ob. 18B do komory czerpnej przy ob. 20
- doprowadzenia do ob. 19 przewodu tłocznego Dn100 osadu zagęszczanego wstępnego z pompowni ob. 20
- doprowadzenia do ob. 19 przewodu tłocznego Dn100 flotatu z ob. 20
- doprowadzenia do ob. 20 przewodu Dn100 osadów zmieszanych z ob. 19
- wykonaniu przewodu tłocznego odcieków Dn100 z ob. 20 do reaktora biologicznego

Zakres prac oraz wytyczne prowadzenia rozruchu technologicznego

Zakres prac i czynności:

1. Zapoznanie się z dokumentacją wykonawczą, rozruchową i DTR zainstalowanych maszyn i urządzeń.
2. Sprawdzenie sprawności technicznej urządzeń i instalacji związanych funkcjonalnie z przedmiotowym węzłem zagęszczania tj. pomp nadawy osadu nadmiernego zainstalowanych w ob. 4, instalacji zagęszczania w ob. 16, mieszadeł w ob. 19 i w ob. 18A,B, pomp, maceratorów w ob. 20 i inne.
3. Uruchomienie urządzeń i instalacji na medium właściwym tj. na osadzie nadmiernym i na osadzie wstępnym
4. Dobranie dawki i rodzaju polielektrolitu dla osiągnięcia parametrów technologicznym zgodnych z projektem
5. Ustalenie rzeczywistych parametrów technologicznych pracy urządzeń i doprowadzenie ich do zgodności z danymi projektowymi
6. Sprawdzenie prawidłowości działania systemów sterowania urządzeń i instalacji
7. Określenie miejsc poboru prób do kontroli analitycznej procesu
8. Osiągnięcie warunków dopuszczenia obiektu do eksploatacji wstępnej
9. Przed odbiorem końcowym obiekty, urządzenia oraz rurociągi muszą być oznakowane zgodnie z PN. Rurociągi muszą posiadać oznakowanie rodzaju medium, kierunku przepływu
10. Przygotowanie dokumentacji rozruchowej zgodnie z wzorami

13.2.4. Rozruch technologiczny węzła fermentacji

Sieci konieczne do wykonania przed rozruchem technologicznym węzła fermentacji

Komory fermentacyjne WKF ob.22A,B i budynek operacyjny WKF ob. 23 mogą być włączona do pracy po wykonaniu:

- doprowadzeniu przewodu tłocznego Dn100 z pompowni osadów ob.20 do budynku operacyjnego WKF ob. 23
- wykonaniu przewodu Dn200 odprowadzającego osad przefermentowany z komory fermentacyjnej ob. 22A do zbiornika osadu przefermentowanego ob. 24
- wykonaniu przewodu Dn200 odprowadzającego osad przefermentowany z komory fermentacyjnej ob. 22B do zbiornika osadu przefermentowanego ob. 24
- wykonaniu instalacji biogazu odprowadzającej biogaz z komór fermentacyjnych ob. 22A,B
- doprowadzeniu do ob. 23 sieci cieplnej z ob.30 (woda grzewcza 95/70⁰C)

Zakres prac oraz wytyczne prowadzenia rozruchu technologicznego

Po wykonaniu modernizacji komór fermentacyjnych ob.22A,B, wymianie urządzeń w budynku obsługi węzła fermentacji ob.23, zapewnieniu ciepła z ob.30 kotłowni projektowanej (lub istniejącej), można przystąpić do odbioru węzła fermentacji i uruchomienia poprzez sukcesywne napełnianie osadami i podgrzewanie ciepłem ze spalania gazu ziemnego w nowej kotłowni.

Instalacja biogazu może być uruchomiona (odebrana) z ok. 2–miesięcznym opóźnieniem z stosunku do WKF. Ze względu na konieczność sukcesywnego wprowadzania osadu do WKF może zająć konieczność kierowania części lub całości osadu nadmiernego zagęszczonego z ob. 16 bezpośrednio do OBF. Natomiast osad wstępny należy w jak największym stopniu kierować do WKF.

Fermentację osadu należy prowadzić przy zachowaniu podanych w projekcie parametrów obciążenia suchą masą organiczną, zachowaniu temperatury oraz wymaganym mieszaniu osadu.

Po uzyskaniu oczekiwanego stopnia redukcji masy organicznej (po ok. 2-3 miesiącach) osad należy skierować do zbiornika osadów przefermentowanych i dalej do odwadniania na nowych prasach. Osad przed wywozem lub magazynowaniem w ob.30 należy zhygienizować.

Odbiór biogazu do spalania w kotłach będzie możliwy po uzyskaniu odpowiedniej zawartości metanu w biogazie i odpowiedniej jego czystości (poprzez usunięcie siarkowodoru i wody) .

Zakres prac i czynności:

1. Zapoznanie się z dokumentacją wykonawczą, rozruchową i DTR zainstalowanych maszyn i urządzeń.
2. Sprawdzenie sprawności technicznej urządzeń i instalacji związanych funkcjonalnie z przedmiotowym węzłem fermentacji tj. pomp cyrkulacyjnych i wymienników zainstalowanych w ob. 23, mieszadeł pompujących komorach fermentacyjnych ob.22 A,B, instalacji kogeneratorów i kotłów w ob. 30 i inne.
3. Napełnienie na etapie rozruchu hydraulicznego komór fermentacji do ok. połowy wysokości licząc od dna leja i instalacji w budynku operacyjnym WKF wodą technologiczną.
4. Uruchomienie dla komór WKF układu cyrkulacji grzewczej w skład której wchodzi pompy cyrkulacyjne i wymienniki (także układ rezerwowy). Podgrzanie komór do temp 38°C. Przy założeniu, że temperatura początkowa wody technologicznej w komorze wyniesie 10°C, a wymienniki będą pracowały z maksymalną mocą cieplną, będzie trwało około 12÷13 dni.
5. Przy wykorzystaniu pompowni ob. 20 skierowanie osadu wstępnego i osadu nadmiernego do budynku obsługi węzła fermentacji ob 23 i poprzez pompy cyrkulacyjne i wymienniki ciepła do komór fermentacyjnych. Do wymienników ciepła kierowany będzie czynnik grzewczy z kotłowni ob. 30. Urządzenia w kotłowni pracowały będą na gazie ziemnym.
6. Zaszczepienie komór fermentacyjnych osadem przefermentowanym dowożonym z innej oczyszczalni ścieków komunalnych (ok. 5 wozów asenizacyjnych). Osad dowożony może być wtłaczany do zbiornika osadów zmieszanych ob. 19.
7. Uruchomione zostaje mieszadło w każdej komorze WKF
8. Na instalacji gazowej na przyłączy do bezpiecznika hydraulicznego zamknąć przepustnicę na odbiorze gazu do obiektów gospodarki gazowej, zaś otworzyć na odgałęzieniu na wydmuch do atmosfery. Gaz wytwarzający się przy fermentacji ujmuje się dopiero wtedy, gdy zawartość metanu w nim osiągnie 60-65% ogólnej ilości, co ustala się za pomocą analizy.
9. W ciągu następnych dni do komór fermentacyjnych doprowadzamy osady do poziomu obciążenia komory 1,53 kg_{s.m.}/m³ komory W tym czasie zawartość komory należy mieszać za pomocą mieszadeł, pompujących pomp cyrkulacji grzewczej i ogrzewać. Temperatura w komorach musi być utrzymywana na poziomie 38°C ±1
10. Codziennie należy oznaczać w próbach osadu pobieranego z komór zasadowość, kwasy lotne i pH.
11. Jeżeli stosunek LKT/zasadowości będzie się pogarszał należy na początek zmniejszyć dawki osadu wstępnego. W początkowym okresie daje się zaobserwować zachodzenie fermentacji kwaśnej co charakteryzuje się obniżeniem pH z wartości 7,0 do ok.5,0 i ewentualnym pienieniem osadu. Jeżeli będzie bardzo intensywne w celu jego zmniejszenia

można dodać wapna Ca(OH)_2 co spowoduje podwyższenie wartości pH.

W praktyce lepiej stosować wodorotlenek sodu (NaOH) zamiast Ca(OH)_2 , gdyż mniejsze jest wtedy ryzyko tworzenia się narostów i osadów. Środki te należy używać w ostateczności, ponieważ zbyt duże stężenia mogą ujemnie wpłynąć na przebieg procesu fermentacji. Podczas fermentacji kwaśnej nie zachodzi widoczne obniżenie wartości CHZT lub BZT₅. Ilość substancji organicznych ścieków pozostaje w zasadzie nie zmieniona. Zachodzi jedynie przegrupowanie pomiędzy różnymi prostymi substancjami organicznymi, zmniejszenie zawartości węgla i wodoru w wyniku ulatniania się w formie dwutlenku węgla, wodoru lub siarkowodoru.

12. Jeżeli fermentacja metanowa na osadach się ustabilizuje, zawartość metanu w biogazie wyniesie ok. 60-65% uruchomić należy instalację biogazu. Otworzyć należy przepustnicę na odbiorze gazu do obiektów gospodarki gazowej. Instalacja biogazu powinna być wypełniona gazem obojętnym. Szczegóły rozruchu instalacji i obiektów biogazu ujęte będą w oddzielnej dokumentacji rozruchu którą opracowuje firma wykonawcza
13. Przez cały okres wpracowywania osadu zawartość komory należy mieszać.
14. Codziennie należy określać w próbkach osadu pobieranego na odpływie z komór zasadowość, kwasy lotne i pH. Jeżeli przy zwiększeniu obciążenia zasadowość podwyższa się, a zawartość kwasów lotnych nie zwiększa się znacznie (pH nie obniża się), oznacza że proces fermentacji w komorze przebiega prawidłowo.

Ciecz osadowa charakteryzuje się wtedy następującymi wskaźnikami, które przedstawione są w tabeli poniżej.

Parametr	Optimum	Ekstremum	
		min	max
temperatura °C	33°C ±1		
pH	6,8÷7,4	6,2	7,8
potencjał redoks mV (*)	-520÷ -530	-490	
lotne kwasy (mg/l jako kwas octowy)	50÷500	2000	max
zasadowość (mg/l jako CaCO_3)	2000÷3000	dopuszczalne	
		1000	5000

(*) w odniesieniu do elektrody wodorowej

W przypadku zaobserwowania znacznego wzrostu lotnych kwasów, obniżenia się pH, pienienia się osadu, bądź gdy ulegają pogorszeniu podstawowe wskaźniki technologiczne procesu fermentacji (tabela jw.), należy obciążenie komory okresowo zmniejszyć (zmniejszyć dawkę podawanego osadu mieszanego). Można równocześnie dozować wapno lub wodorotlenek sodu, dla utrzymania pH w granicach 6,8÷7,4. Dawkę należy wyznaczyć doświadczalnie, neutralizując osad do pH ok.7,0.

Bakterie metanowe są bardzo czułe na zmianę pH poniżej 6,2 i powyżej 7,8 jak również na wahania temperatury ponad 3÷4°C, powodując zahamowania i zaburzenia procesu fermentacji. Maksymalna temperatura fermentacji mezofilowej nie może przekroczyć 36°C.

15. Po osiągnięciu maksymalnego dobowego obciążenia komory osadem dla projektowanej ilości osadu mieszanego (wstępnego i nadmiernego) 9204 kg s.m./d jest to 1,53 kg s.m./ m³ komory (1,03 kg s.m.o./dm³ komory) i potwierdzonymi wynikami analiz faktu że zachodzi fermentacja metanowa można przyjąć że rozruch został zakończony.

Stopień przefermentowania osadu określony modulem M_f (wg podanego poniżej wzoru) wyniesie nie mniej niż 50%.

$$M_f = 100 \left(1 - \frac{p_1 \cdot m_o}{p_o \cdot m_1} \right) , [\%]$$

gdzie: p_1 - udział substancji organicznych (oznaczonych jako części lotne) w osadzie przefermentowanym [% s.m.]
 m_o - udział substancji mineralnych w osadzie surowym [% s.m.]

- p_0 - udział substancji organicznych w osadzie surowym
[% s.m.]
- m_1 - udział substancji mineralnych w osadzie przefermentowanym [% s.m.]

Moduł fermentacji osadu dobrze przefermentowanego ma wartość większą od 50%

16. W celu kontroli pracy komór fermentacyjnych należy codziennie oznaczać:

- pH
- stężenie kwasów lotnych
- zasadowość
- zawartość dwutlenku węgla w gazie
- temperaturę
- ilość produkcji biogazu

Obniżenie odczynu w czasie fermentacji jest pierwszym wskaźnikiem zakłóceń w przebiegu procesu, ale ma miejsce już wtedy gdy proces uległ załamaniu.

Kontrola stosunku lotnych kwasów do zasadowości pozwala wyłapać zachwiania fermentacji przed załamaniem procesu. Wzrost tego stosunku poprzedza w czasie gwałtowne obniżenie odczynu. Podczas prawidłowej eksploatacji komór fermentacyjnych ustala się dość stabilna wartość proporcji lotnych kwasów do zasadowości.

Alarmujący poziom lotnych kwasów do zasadowości (LKT/Z) to 0,15. Powyżej tej wartości należy podjąć działania korekcyjne. Zmiany temperatury w komorze fermentacji powyżej 3÷4°C/d mogą spowodować zachwianie procesu fermentacji, przyjmuje się że dopuszczalna amplituda zmian wynosi do 2°C/dobę.

Jeżeli rozkład temperatury w komorze nie jest jednolity (znaczące różnice we wskaźnikach temperatury w poszczególnych punktach pomiarowych) świadczy to o nieprawidłowym działaniu mieszadeł, złej eksploatacji wymienników ciepła.

Wzrost dwutlenku węgla w biogazie informuje o załamaniu się procesu fermentacji metanowej i przesuwaniu się procesu w kierunku fazy kwaśnej. Przyczyną może być wzrost stosunku lotnych kwasów do zasadowości powyżej 0,5 a przy zawartości dwutlenku węgla w gazie fermentacyjnym większym od 42% LKT/Z przekroczyć może 0,8.

Sposób eksploatacji górnych elementów WKF

Osad przefermentowany jest odbierany przewodem D_n200 z dna komory fermentacyjnej do zbiornika przelewowego poprzez zawór teleskopowy.

Następnie osad jest odpuszczany poprzez otwartą zasuwę przy dnie zbiornika przelewowego do zbiornika osadu przefermentowanego ob.4.4, bądź grawitacyjnie do zbiornika osadu przy stacji odwadniania. W przypadku zatkania odpływu osad będzie odpływał przelewem awaryjnym. Stan napełnienia zbiornika przelewowego może być kontrolowany za pomocą poziomowskazu lub wzrokowo.

W czasie fermentacji będzie pojawiał się kożuch, który okresowo należy odprowadzać. Odbywać się to będzie w następujący sposób.

Po zamknięciu zasuwy odprowadzającej osad przefermentowany w zbiorniku przelewowym należy podpiąć poziom osadu w komorze podwyższając przelew zaworu teleskopowego.

Wówczas kożuch przeleje się do zbiornika – rynny wewnątrz komory i po otwarciu zasuwy D_n400 wpłynie do komory przelewowej i zostanie odprowadzony razem z osadem przefermentowanym. Proces ten wykonywany jest ręcznie i wymaga obserwacji. Do tego celu służą wzierniki z wycieraczką w króćcach na stropie komory.

Obserwacja pozwala na odpuszczenie kożucha, a nie biogazu z komory. Z uwagi na konieczność obserwacji komora przelewowa nie powinna być przykryta. Kratki typu Mostostal na pomoście powinny być ułożone tak, aby umożliwić okresowy dostęp do komory przelewowej.

Kontrola analityczna procesu fermentacji.

Dla prawidłowej oceny prowadzenia procesu niezbędna jest oprócz parametrów fizycznych kontrola analityczna parametrów chemicznych osadów.

Dla przeprowadzonego rozruchu technologicznego węzła fermentacji osadów zakres i częstotliwość analiz zaproponowano w załączonych wzorach raportów z kontroli analitycznej.

Proponowany zakres wykonywanych analiz jest następujący (analizy wykonywane raz na dobę):

- dla osadu mieszanego:
 - sucha masa
 - części organiczne
 - odczyn
- dla osadu w poszczególnych komorach fermentacyjnych:
 - temperatura
 - sucha masa
 - części organiczne
 - odczyn
 - lotne kwasy tłuszczowe
 - zasadowość

Analizy mogą być wykonywane na bazie prób chwilowych (wrywkowych).

Próbki pobierane powinny być w miejscach pełnego wymieszania osadów. Dla potrzeb rozruchu proponuje się pobór próbek w następujących punktach:

- osad mieszany: przewody tłoczne
- osad w poszczególnych komorach fermentacyjnych: przewody ssące na instalacji cyrkulacji grzewczej

Wyniki analiz należy systematycznie i na bieżąco rejestrować.

Po stwierdzeniu że została osiągnięta techniczna granica fermentacji tj. gdy rozkładowi uległo 40÷50% substancji organicznych w doprowadzonym do komór osadzie oraz wyliczony na podstawie udziału substancji mineralnych i lotnych moduł fermentacji (Mf) wynosi nie mniej niż 50% można analizy lotnych kwasów tłuszczowych i zasadowość wykonywać raz na tydzień.

Gospodarka gazowa.

Począwszy od ok. trzeciego tygodnia dozowania osadu do komory, należy codziennie oznaczać skład gazu pofermentacyjnego.

W gazie należy oznaczyć:

- ilość metanu CH₄ w % objętości pobranej próbki
- ilość dwutlenku węgla CO₂ w % objętości pobranej próbki
- Próbki należy pobierać z instalacji gazowej na komorze fermentacyjnej z wylotu kurka manometrycznego.

Rozruch instalacji biogazu

1. Z chwilą rozwoju fermentacji metanowej i uzyskaniu gazu palnego uruchomienie instalacji do odsiarczania, magazynowania i spalania biogazu.
2. Kontynuacja optymalizacji procesu, zagęszczania, fermentacji i odwadniania osadów.
3. Przygotowanie do próby gwarancyjnej.
4. Sporządzenie protokołu szkolenia załogi.

W czasie prowadzenia czynności rozruchowych w poszczególnych fazach rozruchowych prowadzone będą w zależności od stopnia zaawansowania następujące czynności dodatkowe:

- Pobór prób i kontrola analityczna procesu.
- Rejestracja wyników analiz i ich interpretacja.
- Archiwizacja danych.
- Określenie aktualnych parametrów procesu.

Powyższe wytyczne powinny być korygowane przez Kierownika Grupy Rozruchowej i dostosowywane do zaistniałej sytuacji i aktualnych warunków.

W czasie prowadzenia rozruchu technologicznego należy prowadzić na bieżąco odpowiednią dokumentację prowadzoną w formie dziennika wg załączonych wzorów. W dokumentacji tej należy zapisać ilość usuwanych osadów, wyliczone parametry technologiczne oraz ewentualne wszystkie uwagi o pracy urządzeń. Dane z tych materiałów służą do opracowania syntetycznych raportów z pracy węzła w dłuższych przedziałach czasowych (tygodniowe, miesięczne). Raporty pozwalają na ocenę pracy urządzeń, obiektów i całego węzła, uzyskiwania efektów i aktualnych trendów występujących w prowadzonym procesie.

Kontrola pracy węzła oprócz oceny uzyskiwanych efektów oraz stanu urządzeń pozwala operatorowi na określenie prawidłowości jego pracy oraz sposobu dalszego postępowania.

13.2.5. Rozruch technologiczny węzła odwadniania

Sieci konieczne do wykonania przed rozruchem technologicznym węzła odwadniania

- przewód Dn150 osadu ze zbiornika osadu przefermentowanego ob. 24 do stacji odwadniania ob.25
- kanalizacja odcieków Dn150 z ob.25 do pompowni odcieków z odwadniania ob.27
- przewód tłoczny Dn80 odcieków z pompowni ob.27 do osadnika pokoagulacyjnego ob. 26
- przewód Dn200 osadu pokoagulacyjnego z osadnika ob.26 do pompowni do osadu pokoagulacyjnego ob. 28
- przewód Dn80 tłoczny osadu pokoagulacyjnego z pompowni ob.28 do zbiornika osadu przefermentowanego ob. 24
- woda wodociągowa (wskazane również doprowadzenie wody technologicznej)
- podłączenie przelewów awaryjnych Dn150 z ob. 24, 26, 28 do kanalizacji

Zakres prac oraz wytyczne prowadzenia rozruchu technologicznego

Zakres prac i czynności:

1. Zapoznanie się z dokumentacją wykonawczą, rozruchową i DTR zainstalowanych maszyn i urządzeń.
2. Sprawdzenie sprawności technicznej urządzeń i instalacji związanych funkcjonalnie z przedmiotowym węzłem odwadniania tj. pomp nadawy osadu przefermentowanego, instalacji odwadniania osadu, instalacji higienizacji osadu, instalacji przenośników śrubowych w ob. 25, instalacji pomp i mieszadeł w węźle koagulacji oraz instalacji przenośników taśmowych na składowisku osadu ob. 25..
3. Uruchomienie urządzeń i instalacji na medium właściwym tj. na osadzie przefermentowanym
4. Dobranie dawki i rodzaju polielektrolitu dla osiągnięcia parametrów technologicznym zgodnych z projektem
5. Ustalenie rzeczywistych parametrów technologicznych pracy urządzeń i doprowadzenie ich do zgodności z danymi projektowymi
6. Sprawdzenie prawidłowości działania systemów sterowania urządzeń i instalacji
7. Określenie miejsc poboru prób do kontroli analitycznej procesu
8. Osiągnięcie warunków dopuszczenia obiektu do eksploatacji wstępnej
9. Przed odbiorem końcowym obiekty, urządzenia oraz rurociągi muszą być oznakowane zgodnie z PN. Rurociągi muszą posiadać oznakowanie rodzaju medium, kierunku przepływu
10. Przygotowanie dokumentacji rozruchowej zgodnie z wzorami

14. CZAS TRWANIA ROZRUCHU

Zgodnie z harmonogramem realizacji modernizacji i przebudowy oczyszczalni wszystkie prace powinny być zakończone w ciągu 30 miesięcy. Szacuje się, że czas rozruchu powinien wynieść od 2 do 4 miesięcy w zależności od warunków.

W okresie tym oczyszczalnia musi przyjmować zgodnie z bilansem wejściowym wszystkie ścieki i oczyszczać je do określonych wymagań.

Przeprowadzenie modernizacji przy takich uwarunkowaniach wymaga wyłączeń obiektów lub grupy obiektów (węzłów), a po wykonaniu prac włączanie ich do tymczasowej eksploatacji.

Po wykonaniu rozruchu hydraulicznego i technologicznego danego węzła należy sporządzić protokół jego przekazania Eksploatatorowi do tymczasowego użytkowania na zasadach opisanych w kontrakcie.

Po zrealizowaniu i przeprowadzeniu rozruchu wszystkich węzłów i obiektów oraz dopuszczeniu do użytkowania przez nadzór budowlany, zostanie sporządzone świadectwo przejścia całej oczyszczalni przez Zamawiającego.

Próby eksploatacyjne w tym również testy gwarancji technologicznych będą przeprowadzone przy pracujących wszystkich obiektach na zasadach opisanych w kontrakcie.

Okres gwarancji na urządzenia oraz zgłoszenia wad i usterek będzie liczony od terminu przekazania całej oczyszczalni Zamawiającemu.

15. WARUNKI ZAKOŃCZENIA ROZRUCHU

Warunkiem zakończenia rozruchu jest przeprowadzenie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz osiągnięcie projektowanych parametrów pracy, potwierdzonych protokołem zawierającym analizy fizykochemiczne.

Po zakończeniu rozruchu Kierownictwo Rozruchu sporządza sprawozdanie końcowe z wykonanych prac. Obejmuje ono m.in.:

- krótki opis przedmiotu rozruchu,
- opis przebiegu rozruchu,
- uwagi dotyczące zastosowanych rozwiązań projektowych, dostarczonych urządzeń i wykonanego montażu,
- zestawienie ważniejszych zmian technicznych i technologicznych wprowadzonych w czasie rozruchu,
- wnioski dotyczące wprowadzenia ewentualnych dalszych zmian i ulepszeń,
- ewentualne zalecenia i wskazówki dotyczące eksploatacji,
- określenie uzyskanych wyników rozruchu – skuteczność procesu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów,
- orzeczenie o stopniu gotowości obiektów do podjęcia stałej eksploatacji.

16. UCZESTNICY I WYKONAWCY ROZRUCHU

Za prowadzenie rozruchu i jego wyniki odpowiada Kierownictwo Grupy Rozruchowej. Branżowe prace rozruchowe powinny być prowadzone przez ekipy złożone z pracowników wykonawcy, podwykonawców oraz przyszłego Użytkownika i Inwestora. Do prac rozruchowych należy kierować pracowników o najwyższych kwalifikacjach. Grupa przeprowadzająca rozruch oczyszczalni ścieków może posiadać przykładową organizację:

1. Kierownik Rozruchu	1 osoba
2. Zastępca Kierownika Rozruchu	1 osoba
3. Technolog	1 osoba
4. Kierownik Laboratorium	1 osoba
5. Laborant	2 osoba
6. Gł. Mechanik	1 osoba
7. Gł. Elektryk/Automatyk	1 osoba
8. Inspektor BHP i p.poż	1 osoba
9. Mistrz Zmianowy-brygadzysta	3 osoby
10. Operator-elektryk	3 osoby
11. Operator-mechanik	2 osoby
12. Specjaliści Wykonawcy AKPiA	2 osoby
13. Specjaliści firm podwykonawczych	w zależności od potrzeb i zawartych umów

Wielkość zatrudnienia i pracochłonność przy pracach rozruchowych dla poszczególnych węzłów będzie dostosowywana przez Kierownictwo Grupy Rozruchowej w zależności od aktualnych potrzeb.

Kierownik rozruchu decyduje o liczbie i czasie zatrudnienia pracowników grup rozruchowych w zależności od potrzeb oraz może zlecać wykonanie badań i ekspertyz osobom nie zatrudnionym w rozruchu.

17. ZAKRES OBOWIĄZKÓW I ODPOWIEDZIALNOŚCI CZŁONKÓW GRUPY ROZRUCHOWEJ

A. Kierownik Rozruchu/ Z-ca Kierownika Rozruchu

Kierownik Rozruchu pełni rolę kierowniczą nad rozruchem i jego zadaniem jest w przypadku przedstawienia wniosków i zaleceń przez poszczególne grupy specjalistyczne kwalifikowanie ich oraz przekazanie odpowiednim czynnikom do realizacji.

Kierownik rozruchu również wystawia wniosek o zakończeniu rozruchu technologicznego, a następnie wnioskuję o przekazanie danego węzła, obiektu, zespołu urządzeń do wstępnej eksploatacji.

Do obowiązków, kompetencji i odpowiedzialności Kierownika Rozruchu/ Zastępcy należy:

- wyznaczanie zadań do realizacji programu rozruchu przez Grupę Rozruchową,
- uruchomienie oczyszczalni ścieków zgodnie z harmonogramem i założeniami projektowymi,
- czuwanie nad przestrzeganiem zasad bhp i p.poż.,
- nadzór nad rozliczeniem finansowym członków Grupy Rozruchowej,
- nadzór nad rozliczeniem kosztów mediów, smarów i chemikaliów użytych podczas rozruchu,
- przekazanie sprawozdania z przeprowadzonego rozruchu,
- zgłaszanie Realizatorowi Inwestycji zakończenia rozruchu i gotowości obiektu do odbioru,
- przekazanie obiektów Zamawiającemu lub Użytkownikowi,

B. Główny Technolog

Podlega on bezpośrednio Kierownikowi Rozruchu.

Do podstawowych obowiązków Gł. Technologa należy:

- zapoznanie się z dokumentacją inwestycyjną i rozruchową,
- współpraca przy ustalaniu programów rozruchu trudnych technologii i szczególnie skomplikowanych urządzeń i instalacji,
- rozstrzyganie spraw technicznych i technologicznych w zakresie działań rozruchowych,
- współpraca z przedstawicielami montażu oraz firm dostawców krajowych i zagranicznych w trakcie uruchamiania obiektów i węzłów,
- opracowywanie programów badań i prób uruchamianych urządzeń i agregatów,
- ustalanie parametrów pracy urządzeń,
- analiza wyników prób i badań prowadzonych w czasie rozruchu,
- orzekanie, opiniowanie i ocenianie w zakresie reprezentowanej specjalności,
- sprawowanie funkcji doradczych i konsultacyjnych,
- współpraca z branżowymi zespołami rozruchowymi,
- opiniowanie instrukcji technologicznych, obsługi itp. stosowanych w rozruchu,
- zwracanie uwagi na stan bhp i p.poż.,
- przenoszenie doświadczeń eksploatacyjnych i rozruchowych z zakładów o podobnym profilu i stosowanej technologii.

C. Specjalista d/s BHP i P.POŻ

Do obowiązków, kompetencji i odpowiedzialności Specjalisty d/s bhp i p.poż. należy przede wszystkim:

W zakresie bhp:

- stałe czuwanie nad przestrzeganiem ogólnych i szczegółowych zasad bhp w czasie prowadzenia prac rozruchowych,
- szczegółowa i systematyczna kontrola prowadzonych robót rozruchowych pod względem zgodności i zachowania zasad bhp.,

- w przypadku zaistnienia wypadku, sporządzenie protokołów stanowiących podstawę do ustalenia przyczyn wypadku oraz zabezpieczenie dowodów, które pozwolą ustalić przyczynę wypadku,
- ustalenie warunków technicznych bhp prowadzenia prac rozruchowych, w czasie odbioru budowlano – montażowego oraz w czasie realizacji prac rozruchowych,
- udział w protokolarnym odbiorze robót budowlano – montażowych i stwierdzenie osiągnięcia technicznych warunków bhp umożliwiających rozpoczęcie i prowadzenie prac rozruchowych,
- udział w naradach Kierownictwa Rozruchu w celu wiązania zagadnień bhp z robotami rozruchowymi,
- zgłaszanie do Kierownika Rozruchu o ewentualnych problemach bhp, związanych z pracami rozruchowymi i wnioskowanie o sposobach ich rozwiązania,
- współpraca z Użytkownikiem w zakresie instruktażu bhp załogi eksploatacyjnej,
- zgłaszanie do protokołów odbioru robót budowlano – montażowych wszelkich usterek bhp wynikłych z wadliwego wykonania tych robót, niewłaściwego opracowania dokumentacji lub z niewłaściwych dostaw i wnioskowanie o sposobie i terminie usunięcia,
- udział w opracowaniu kompleksowej instrukcji technologicznej prowadzenia obiektu w zakresie bhp.,
- udział w opracowaniu końcowego protokołu z prac rozruchowych,
- organizowanie szkolenia i instruktaży pracowników zatrudnionych w rozruchu z zakresu bhp., odpowiednich dla stanowisk i szczegółowych warunków uruchamianego obiektu.

W zakresie p.poż.

- stałe czuwanie nad przestrzeganiem ogólnych i szczegółowych zasad p.poż. w czasie prowadzenia prac rozruchowych,
- szczegółowa i systematyczna kontrola prowadzonych robót rozruchowych pod względem zgodności i zachowania zasad i przeglądów p. pożarowych,
- w przypadku zaistnienia pożaru sporządzenie protokołów stanowiących podstawę do ustalenia przyczyn pożaru i zabezpieczenie dowodów, które pozwolą ustalić przyczynę pożaru,
- wspólne ustalenie warunków technicznych p.poż. prowadzenia prac rozruchowych i w czasie odbioru robót budowlano – montażowych oraz w czasie realizacji prac rozruchowych,
- udział w naradach Kierownictwa Rozruchu w celu wiązania zagadnień p.poż. z robotami rozruchowymi,
- zgłaszanie do Kierownika Rozruchu o ewentualnych problemach p.poż. związanych z pracami rozruchowymi i wnioskowanie o sposobach ich rozwiązania,
- udział w opracowaniu końcowego protokołu z prac rozruchowych,
- organizowanie szkolenia i instruktaży pracowników zatrudnionych w rozruchu z zakresu p.poż. odpowiednich dla stanowiska oraz szczególnych warunków uruchamianego obiektu,
- stała kontrola czystości dróg i przejść p.poż. ewakuacyjnych w rejonie prowadzonych prac rozruchowych,
- kontrola ilości i jakości sprzętu ochrony przeciw pożarowej w obiektach, w których wykonywane są prace rozruchowe,
- kontrola sprawności docelowej instalacji p.poż. oraz sygnalizacji alarmowej.

D. Kierownik Laboratorium

Podlega Kierownikowi Rozruchu. Odpowiedzialny jest za organizację poboru prób i wykonanie analiz fizykochemicznych ścieków i osadów wg założeń technologa. Współpracuje z technologiem w zakresie archiwizacji wyników badań oraz wniosków odnośnie optymalizacji parametrów procesu technologicznego.

E. Główny Elektryk/ Automatyk (z-ca)

Podlega Kierownikowi rozruchu. Jest odpowiedzialny za przygotowanie urządzeń elektrycznych i AKPiA do ruchu, przeprowadzenie prób indywidualnych i kompleksowych tych urządzeń.

W szczególności odpowiada za:

- kompletność dokumentacji technicznej branży elektrycznej i AKPiA niezbędnej do rozruchu,
- kontrolę zgodności wykonania montażu elektrycznego i AKPiA z dokumentacją techniczną i obowiązującymi przepisami,
- kompletację protokołów i dokumentacji niezbędnych do podania napięcia na urządzenia elektryczne i AKPiA,
- koordynację prac elektrycznych i AKPiA pod kątem rozruchu,
- odbiory techniczne urządzeń elektrycznych i AKPiA do rozruchu,
- terminowe przeprowadzenie kompleksowych prób technologicznych urządzeń elektrycznych i AKPiA,
- stan techniczny oraz prawidłową eksploatację urządzeń i instalacji elektrycznych i AKPiA,
- przestrzeganie przepisów bhp i p.poż. oraz Instrukcji Bezpieczeństwa Pracy na uruchamianych urządzeniach,
- kompletność dokumentacji elektrycznej i AKPiA.

F. Główny Mechanik

Podlega Kierownikowi Rozruchu. Jest odpowiedzialny za przygotowanie urządzeń mechanicznych do rozruchu, przeprowadzenie prób indywidualnych i kompleksowych tych urządzeń.

W szczególności odpowiada za:

- kompletność dokumentacji technicznej branży mechanicznej niezbędnej do rozruchu,
- kontrolę zgodności wykonania montażu mechanicznego z dokumentacją techniczną i istniejącymi przepisami,
- koordynację prac mechanicznych pod kątem rozruchu,
- odbiory techniczne urządzeń mechanicznych do rozruchu,
- terminowe przeprowadzenie kompleksowych prób technologicznych urządzeń mechanicznych,
- stan techniczny oraz prawidłową eksploatację urządzeń mechanicznych,
- przestrzeganie przepisów bhp i p.poż. oraz Instrukcji Bezpiecznej Pracy na uruchamianych urządzeniach,
- kompletność dokumentacji mechanicznej po rozruchowej..

G. Mistrz zmianowy

Podlega Gł. Technologowi, Gł. Elektrykowi i Gł. Mechanikowi. W czasie prowadzenia zmiany odpowiedzialny jest za:

- prawidłowe, zgodne z instrukcją eksploatacji prowadzenie prac technologicznych,
- dokonywanie prób indywidualnych urządzeń,
- dokonywanie prób kompleksowych,
- prowadzenie dokumentacji ruchowej,
- koordynację prac wszystkich branż,
- przestrzeganie przez podległy personel instrukcji stanowisk,
- przestrzeganie przez podległy personel Instrukcji Bezpiecznej Pracy w energetyce,
- stan bhp i p.poż. na obiekcie.

W czasie pełnienia dyżuru podlega mu cały personel zmianowy tj. ; dyżurni elektromonterzy (monterzy AKPiA) rozruchu, monterzy robót mechanicznych, operatorzy i laborant.

Grupa mechaniczna

Grupa specjalistyczna urządzeń mechanicznych powinna przekazać wnioski odnośnie urządzeń, maszyn i zespołów maszyn, nad którymi pełniła nadzór w czasie rozruchu.

Powinna ustosunkować się do zaleceń przedstawionych przez producenta w DTR-kat.

Wskazać punkty wymagające specjalnej uwagi ze strony obsługi, sposoby konserwacji, częstotliwość wymiany smarów, olejów, czasokresy remontów bieżących i kapitalnych i inne uwagi mające istotny wpływ na właściwą eksploatację i żywotność maszyn i urządzeń.

Grupa elektryczno – pomiarowa

Grupa specjalistyczna urządzeń elektrycznych i AKP powinna przedstawiać wnioski i zalecenia odnośnie podstacji transformatorowych, rozdzielni wysokiego i niskiego napięcia, urządzeń odbiorczych jak oświetlenie, silniki itp. Przedstawić sposób konserwacji, eksploatacji, częstotliwość przeglądów, remontów bieżących i kapitalnych.

Grupa ta w zakresie aparatury kontrolno – pomiarowej powinna przedstawić opinię odnośnie zainstalowanych urządzeń kontrolno – pomiarowych i automatyki. Powinna opracować instrukcję obsługi i konserwacji oraz przedstawić wnioski i zalecenia do spełnienia w eksploatacji wstępnej

Grupa technologiczna

Najpoważniejsze zadania przypisane są specjalistycznej grupie technologicznej, której zadaniem jest nadzorowanie nie tylko prawidłowego zgodnego z projektem prowadzenia procesu technologicznego, ale również zwracanie uwagi na prawidłowe zachowanie się wszystkich urządzeń, maszyn, zespołów, instalacji oraz zabezpieczeń antykorozyjnych w czasie rozruchu technologicznego. Wnioski i zalecenia specjalistów tej grupy powinny obejmować wszystkie specjalności wyżej wymienione, rzutujące na właściwe prowadzenie procesu jednostkowego w węźle lub całej oczyszczalni.

18. WYTYCZNE I ZALECENIA BHP I P.POZ

W trakcie eksploatacji przedmiotowej oczyszczalni występują specyficzne szkodliwości i zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi zatrudnionych przy rozruchu i eksploatacji oczyszczalni i są to:

- wilgotność wewnątrz obiektów,
- kontakt z materiałem biologicznie czynnym,
- podwyższenie zawartości szkodliwych mikroorganizmów w powietrzu i zamkniętych pomieszczeniach,
- hałas, w szczególności generowany przez urządzenia służące do wytwarzania sprężonego powietrza do napowietrzania ścieków,
- zatrucia toksyczne w szczególności gazami, które mogą powstać w procesie oczyszczania ścieków,
- możliwość uderzeń,
- upadki z wysokości,
- porażenia prądem elektrycznym,
- powstanie wybuchu w szczególności metanu,
- utonięcia (szczególnie niebezpieczne w komorach napowietrzania ze względu na mały ciężar właściwy napowietrzanych ścieków).

W trakcie wykonywania opracowania przedmiotowego projektu, mając na uwadze w/w zagrożenia, urządzenia i obiekty oczyszczalni zaprojektowano w taki sposób, aby możliwie maksymalnie zagrożenia te wyeliminować.

Osiągnięto to poprzez stosowanie postanowień prawnych oraz polskich i branżowych norm (PN i BN).

W szczególności wyraża się to m.in.: zaprojektowaniem odpowiednich barier ochronnych, bezpiecznych ilości wejść do urządzeń i pomieszczeń, doбором właściwej wentylacji uniemożliwiającej powstawanie niebezpiecznych stężeń gazów w zamkniętych pomieszczeniach, izolacji dźwiękochłonnych.

Na oczyszczalni istnieje też zgodnie z przepisami właściwe zaplecze socjalne dla załogi oczyszczalni.

Niezależnie od właściwego zaprojektowania obiektów oczyszczalni, gwarantującego bezpieczną ich eksploatację, pracownicy obsługi powinni być wyposażeni w odpowiednie ubranie robocze, sprzęt ratunkowy. Ilość, rodzaj i typ ubrań oraz sprzętu powinien być dokładnie wyspecyfikowany w trakcie opracowania projektu rozruchu przedmiotowej oczyszczalni.

Załoga grupy rozruchowej, a następnie załoga eksploatująca oczyszczalnię powinna zostać przeszkolona w zakresie bhp z uwzględnieniem specyfiki wykonywanych prac na poszczególnych obiektach oczyszczalni. Szkolenie w zakresie bhp powinno być przeprowadzone zgodnie z zasadami określonymi przez Ministerstwo Pracy, Płac i Spraw

Socjalnych (Dz.U. MPPiSS nr 8/84) . Niezależnie od przeszkolenia w zakresie bhp, wszyscy pracownicy obsługujący urządzenia elektryczne i energetyczne powinni posiadać odpowiednie uprawnienia do obsługi tych urządzeń.

Obowiązek przeprowadzania szkolenia w zakresie bhp spoczywać będzie na Kierownictwie Rozruchu i Eksploatacji oczyszczalni.

Przed przekazaniem poszczególnych obiektów do eksploatacji, do każdego z tych obiektów powinna być opracowana szczegółowa instrukcja bezpiecznej jego obsługi.

Instrukcję bhp dla każdego stanowiska pracy powinna opracować Grupa Rozruchowa oczyszczalni w oparciu o projekt bhp, stanowiący część projektu rozruchu, obowiązujące przepisy ogólne i branżowe w zakresie bhp, doświadczenia zebrane w czasie rozruchu poszczególnych obiektów oczyszczalni.

Instrukcje stanowiskowe dla poszczególnych obiektów powinny obejmować m.in. następujące zagadnienia:

- wymagania dotyczące higieny osobistej i ochrony zdrowia i życia przed zakażeniem , zatruciem, upadkiem z wysokości, utonięciem, poparzeniem itp.,
- wykaz miejsc szczególnie niebezpiecznych na terenie oczyszczalni i charakter występującego zagrożenia w tych miejscach,
- rodzaj prac i czynności w trakcie których może występować zagrożenie oraz zapobieganie jego powstawaniu,
- rodzaj i sposób używania ochron osobistych i sprzętu ratunkowego w odniesieniu do rodzaju występujących zagrożeń,
- sposób korzystania z istniejącego systemu alarmowego i łączności.

W trakcie eksploatacji oczyszczalni jej Kierownictwo powinno prowadzić ciągły dozór odnośnie przestrzegania ustanowionych przez siebie instrukcji stanowiskowych w zakresie bhp.

Klasyfikację obiektów gospodarki osadowej i gazowej ujęto w oddzielnym protokole w projekcie wykonawczym tego węzła.

Obiektami na oczyszczalni zaliczanymi do niewybuchowych, a w których może nastąpić wydzielanie metanu i siarkowodoru w wypadkach awaryjnych w ilościach przekraczających NDS jest komora krat oraz budynek obsługowy WKF, stacja zagęszczania i budynek odwadniania i higienizacji. Dla zapewnienia bezpieczeństwa obsługi w pomieszczeniach tych przewiduje się analizatory metanu i siarkowodoru z sygnalizacją dźwiękową na miejscu oraz przeniesieniem stanu alarmowego do centralnej sterowni . Wartość sygnalizowanego stężenia można nastawiać, zatem ustawienie sygnalizacji niżej NDS pozwala na bezpieczną eksploatację obiektu. W przypadku przekroczenia zadanych stężeń CH₄, H₂S lub CO obsługa powinna z zewnątrz zareagować poprzez włączenie wentylacji, otwarcie drzwi itp. zgodnie z instrukcją BHP.

Poniżej przedstawiono zarys zagadnień związanych z bhp i ochroną ppoż.:

Wszelkie prace i czynności sprawdzające i kontrolne w czasie rozruchu związane z napędami urządzeń wymagają bezwzględnego odłączenia od napięcia i odpowiedniego zabezpieczenia przed przypadkowym włączeniem. Instalacje i urządzenia elektryczne obsługiwać może tylko elektryk z odpowiednimi uprawnieniami. Wszystkie osłony elementów wirujących muszą być bezwzględnie założone. Niedopuszczalne jest uruchomienie urządzenia bez założenia osłon.

W przypadku powstania sytuacji stwarzającej niebezpieczeństwo i zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzi urządzenie należy natychmiast wyłączyć. Powtórne jego włączenie może nastąpić dopiero po usunięciu przyczyny zagrożenia.

Prace i czynności związane z rozruchem muszą być wykonywane z ubezpieczeniem przynajmniej przez dwóch pracowników.

Każdorazowe wejście na podesty i pomosty obsługowe powinno odbywać się z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Szczegółową instrukcję bhp i ppoż. obowiązany jest wykonać Użytkownik na podstawie doświadczeń z rozruchu technologicznego (eksploatacji wstępnej) i zapoznać z nią personel obsługujący obiekt. Instrukcja powinna zawierać wyszczególnienie stanowisk, rodzaj prac i

czynności w czasie których występuje zagrożenie dla życia i zdrowia oraz sposoby zapobiegania niebezpieczeństwu.

Obowiązki Kierownictwa Rozruchu (z-cy) w zakresie BHP

Kierownik Rozruchu ponosi odpowiedzialność za stan bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie. Kierownik Rozruchu ma w szczególności obowiązki:

- organizowania pracy w zakładzie w sposób zapobiegający możliwości powstawania warunków grożących wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi schorzeniami wywołanymi warunkami środowiska pracy,
- sprawowania nadzoru nad przestrzeganiem zasad i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów o ochronie pracy, wydawania poleceń, usuwania istniejących w tym zakresie uchybień oraz kontrolowania wykonania takich poleceń,
- zapewnienia wykonania poleceń i zarządzeń wydawanych przez organy nadzoru nad warunkami pracy.

Powyższe przepisy stosują się odpowiednio do kierowników zespołów organizacyjnych, osób kierujących zespołami pracowników oraz do mistrzów i brygadzystów.

Pracownicy ci mają w szczególności obowiązki:

- organizowania stanowisk roboczych zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.
- zapewnienia pracownikom środków ochrony osobistej i dopilnowaniu ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizowania, przygotowania i prowadzenia robót w sposób zabezpieczający przed wypadkami przy pracy oraz chorobami zawodowymi i schorzeniami wywołanymi warunkami środowiska pracy,
- sprawowania nadzoru nad bezpiecznym i higienicznym stanem pomieszczeń pracy oraz wyposażenia technicznego,
- sprawowania nadzoru nad przestrzeganiem przez pracowników zasad i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Obowiązki pracownika w zakresie BHP

Wszyscy pracownicy zobowiązani są znać przepisy i zasady bhp oraz przestrzegać je. W szczególności pracownik jest obowiązany:

- wykonywać pracę w sposób zgodny z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przestrzegać wydawanych w tym zakresie zarządzeń przełożonych,
- dbać o należyty porządek i ład w miejscu pracy,
- używać przydzielonej mu odzieży ochronnej i roboczej oraz sprzętu ochrony osobistej zgodnie z ich przeznaczeniem,
- poddawać się badaniom lekarskim wstępnym, okresowym i kontrolnym oraz innym zarządzonym przez właściwe organy i stosować się do zaleceń lekarskich,
- brać udział w szkoleniu i instruktażu z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, znać obowiązujące w tym zakresie przepisy oraz poddawać się wymagany egzaminom sprawdzającym,
- niezwłocznie zawiadomić przełożonych o zauważonym wypadku przy pracy albo zagrożeniu dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Przepisy ogólne

11. Trasa ruchu kołowego, przejścia dla pieszych oraz drogi pożarowe na terenie oczyszczalni powinny być oznaczone, zabezpieczone i należyście utrzymane, a ruch pojazdów zorganizowany w sposób bezkolizyjny.
12. Otwarte kanały, studzienki, zbiorniki, wykopy lub inne podobne wgłębienia w miejscach dostępnych dla ludzi na terenie oczyszczalni powinny być w sposób widoczny oznaczone znakami ostrzegawczymi, a miejsca szczególnie niebezpieczne ogrodzone.

W widocznych miejscach przed wjazdami do zbiorników czerpalnych pomp we wszystkich

pompowniach powinny być przytwierdzone w sposób trwały znaki bezpieczeństwa ostrzegające przed niebezpieczeństwem zatrucia – znak trójkątny wg PN-92/N-01256/01 nr katalogowy 12042M.

Budynek (pomieszczenie) załogi – znak informujący o pierwszej pomocy medycznej – nr katalogowy 12072C.

Wszystkie rurociągi wewnątrz pomieszczeń kubaturowych powinny być pomalowane zgodnie z PN-70/N-01270 z pokazaniem kierunku przepływu medium przy pomocy strzałek.

Kolory przewodów:

- przewody ściekowe – jasnozielone,
- przewody osadowe – pomarańczowe,
- przewody gazowe – kolor żółty
- przewody powietrza sprężonego – kolor błękitny.

13. Pokrywy i włazy do pomieszczeń powinny mieć odpowiednie zamknięcia uniemożliwiające dostęp do tych pomieszczeń osobom nieupoważnionym.
14. Pomieszczenia ruchu elektrycznego powinny być zamknięte i dostępne tylko dla upoważnionych pracowników.
15. Urządzenia powinny być uruchamiane tylko przez upoważnionych pracowników.
16. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego, można uruchomić dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie o zamierzonym uruchomieniu urządzenia.
17. Urządzenia lub części, które mają być poddane pracom konstrukcyjnym lub remontowym, powinny być wyłączone z ruchu oraz skutecznie zabezpieczone przed nieprzewidzianym ich włączeniem do ruchu.
18. Przy pracach wewnątrz pomieszczeń lub urządzeń o szczególnym zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym można używać tylko przenośnego sprzętu oświetleniowego i narzędzi zasilanych napięciem znamionowym nie wyższym niż 24V.
19. Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego mogą być wykonywane przy zastosowaniu odpowiedniego środka całkowicie zabezpieczającego zdrowie i życie ludzkie oraz na podstawie polecenia pisemnego wydanego przez osobę kierownictwa lub dozoru, upoważnioną przez Kierownika Rozruchu.

Polecenie pisemne powinno określać:

- zakres, rodzaj i termin wykonania pracy,
 - środki, za pomocą których praca ma być wykonana,
 - pracowników wyznaczonych do przygotowania miejsca pracy i dopuszczenia do pracy,
 - pracowników wyznaczonych do kierowania pracami lub do nadzorowania pracy.
20. Wykonanie prac może być powierzane tylko pracownikom, którzy posiadają wymagane kwalifikacje.
 21. W każdym miejscu pracy, w którym zatrudniony jest zespół złożony co najmniej z dwóch pracowników, powinien być wyznaczony spośród nich pracownik kierujący zespołem.
 22. Zabrania się powierzania pracownikowi o zmniejszonej sprawności fizycznej lub psychicznej wykonywania prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego, jak również prac, w których wyniku mogłyby powstać takie zagrożenia.
 23. Zakład powinien wyposażyć pracowników z niezbędne narzędzia pracy, sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną, dostosowaną do warunków i rodzaju wykonywanych robót.
 24. Zabrania się używania uszkodzonych lub niesprawnych urządzeń i sprzętu.
 25. Wskaźniki aparatury kontrolno-pomiarowej powinny być oświetlone i utrzymywane w stanie umożliwiającym odczytywanie ich wskazań.
 26. Osoby dozoru technicznego powinny okresowo sprawdzać posiadanie i używanie sprawnych narzędzi pracy i sprzętu ochrony osobistej.

Każdy z pracowników rozruchu winien być przeszkolony w zakresie obsługi wszystkich urządzeń zainstalowanych w obiekcie, a także w zakresie obowiązujących przepisów BHP i ppoż. W szczególności winni znać przepisy i wymagania zawarte w:

- Wymogach BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej – CTK Warszawa,

- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków –Dz. U. Nr 96 poz. 438 z dnia 15.10.1993r.,
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych – Dz. U. Nr 96 poz. 437 z dnia 15.10.1993r.,
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków,

Dopuszczanie do obsługi oczyszczalni ścieków winno być poprzedzone złożeniem przez pracowników egzaminu z zakresu znajomości układu technologicznego, czynności związanych z uruchomieniem, eksploatacją i wyłączeniem z ruchu poszczególnych urządzeń, a także z zakresu obowiązujących przepisów BHP i ppoż.

Kierownictwo zakładu, jak również personel inżynieryjno-techniczny w przypadku zaistnienia pożaru w zakładzie pracy zobowiązani są – poza obowiązkiem alarmowania straży pożarnej – do zainicjowania i prowadzenia akcji ratowniczej do czasu przybycia straży pożarnej. Obowiązki te dotyczą w szczególności:

- a) natychmiastowego udania się na miejsce pożaru i podjęcia akcji gaśniczej,
- b) do czasu przybycia zaalarmowanej straży pożarnej wydania wszelkich poleceń nieodzownych do walki z pożarem, dotyczących:
wyznaczenia pracowników, w celu szybkiego wprowadzenia na miejsce pożaru w zakładzie wezwanych jednostek straży pożarnych,
mobilizacji pracowników z zakładu, a w miarę potrzeby również przebywających poza zakładem,
zarządzenia ewakuacji ludzi z zagrożonych pożarem pomieszczeń, budynków względnie terenu,
- c) nawiązania ścisłej współpracy z dowódcą straży pożarnej z chwilą przybycia jednostki gaśniczej na miejsce pożaru.

W ramach współpracy należy:

- udostępnić i wskazać posiadanie zapasy wody gaśniczej, środków i osprzętu gaśniczego, środków łączności i transportu,
- wskazać na najbardziej zagrożone miejsca (budynki, maszyny, aparatura itp.) mogące być przyczyną gwałtownego rozszerzenia się pożaru,
- utrzymywać stały kontakt z dowódcą akcji w celu udzielenia wszelkiej potrzebnej pomocy w przypadku szczególnego zagrożenia, wspólnego ustalenia metod walki z pożarem.

W przypadku zauważenia pożaru każdy pracownik ma obowiązek:

- natychmiastowego zaalarmowania straży pożarnej,
- wspólnie z pozostałymi pracownikami przystąpić do gaszenia pożaru przy użyciu podręcznego sprzętu gaśniczego,
- zawiadomić o pożarze kierownika zakładu,
- z chwilą przybycia straży pożarnej wykonywać zarządzenia dowodzącego akcją gaśniczą.

Sprzęt bhp i p.poz.:

- wykrywacz gazów toksycznych (CH ₄ , H ₂ S, CO)	2 szt.
- maska p. gazowa	3 szt.
- aparat powietrzny do oddychania w zatrutej atmosferze	1 szt.
- drabina składana 6 m	1 szt.
- urządzenie do opuszczania i wyciągania ludzi z obiektów zagłębionych	1szt.
- szafka bhp	2 szt.
- apteczka z wyposażeniem	2kpl.
- gaśnica śniegowa GS-6x	6 szt.
- gaśnica pianowa GWP-12V	6 szt.

- | | |
|-------------------------------|--------|
| - gaśnica proszkowa GP-6z,12z | 6 szt. |
| - koc pożarniczy | 2 szt. |

Powyższe ilości są szacunkowe i mogą ulec zmianie ze względu na istniejące wyposażenie oczyszczalni.

Niezależnie od w/w sprzętu należy liczyć się z koniecznością zakupu jeszcze innego sprzętu, którego potrzeba może ujawnić się w trakcie rozruchu i eksploatacji.

Poza sprzętem ochronnym pracownicy muszą być wyposażeni w ramach zakupów inwestorskich w odzież ochronną w takich asortymentach w jakie są wyposażeni pracownicy przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji. Ze względu na bogatą ofertę rynkową należy dokonać zakupu nowoczesnego wyposażenia.

19. KONTROLA PROCESU TECHNOLOGICZNEGO

Regularna kontrola eksploatacji jest warunkiem prawidłowego funkcjonowania oczyszczalni oraz ciągłej sprawności wszystkich jej części.

Zauważone braki i usterki należy usunąć stosownie do ich pilności przy uwzględnieniu odnośnej instrukcji eksploatacji oraz DTR. Szczególne wydarzenia lub odstępstwa od ustalonych parametrów prowadzenia procesu technologicznego należy natychmiast zgłosić kierownictwu oraz zanotować w dzienniku eksploatacji.

Na początku dnia pracy obsługa winna przeprowadzić obchód kontrolny w całej oczyszczalni. Ma on na celu zapoznanie się ze stanem technicznym urządzeń ściekowych i osadowych mechanicznych, elektrycznych, pomiarowych i sterujących. Operatorzy każdej „zmiany” powinni zatroszczyć się o prawidłowe przejęcie każdego stanowiska pracy przekazując sobie nawzajem informacje o ewentualnych nieprawidłowościach. Szczególne wydarzenia lub odstępstwa od ustalonych parametrów prowadzenia procesu technologicznego należy natychmiast zgłosić kierownictwu oraz zanotować w dzienniku eksploatacji.

Decydujące znaczenie dla prawidłowości procesu technologicznego i osiągania wysokiej efektywności modernizowanych lub rozbudowywanych węzłów oczyszczania ścieków i przeróbki osadu ma szczegółowa kontrola analityczna obejmująca badania ścieków i osadów w obiektach przedmiotowych węzłów

Dzięki zastosowanemu systemowi rejestracji komputerowej sporządzanie raportów dobowych z pracy oczyszczalni nie jest czasochłonne.

Szczególnie wnikliwe kontrole pracy bloku przeróbki osadów zaleca się prowadzić w ciągu pierwszych dwóch lat od momentu zakończenia rozruchu obiektów.

Prawidłowa eksploatacja z prowadzoną dokładną ewidencją pozwala na ciągłe optymalizowanie procesu oraz dostosowanie technologii do zmian w składzie, ilości i jakości ścieków, osadu przefermentowanego, odwodnionego i wysuszonego.

Korzystnym wydaje się także uzyskanie przez obsługę umiejętności ręcznego sterowania procesu, gdyż daje to możliwość dokładnego poznania zasad regulacji jak i umiejętność poznania negatywnych skutków zmian zachodzących w procesie przy nieprawidłowej regulacji. Nawet najlepsza automatyka zastosowana w oczyszczalni nie zastąpi wprawnego oka operatora i technologa, który będzie musiał zawsze wносить korekty w proces technologiczny, jak również reagować w przypadkach niewłaściwych wskazań przyrządów pomiarowych.

19.1. Dokumentacja eksploatacyjna

Podstawowymi dokumentami eksploatacyjnymi oczyszczalni będą:

- instrukcje eksploatacji (stanowiskowa, technologiczna, AKP);
- instrukcja BHP i p.poż.
- dziennik eksploatacji
- wyniki badań laboratoryjnych;
- zestawienie ilości odpadów wywiezionych z terenu OŚ tzn. skratek, piasku i osadów odwodnionych;
- zestawienie zużycia chemikaliów i mediów: woda, energia elektryczna, polielektrolit

- karta konserwacji i remontów urządzeń.

Dokumentacja pracy oczyszczalni tworzona jest także na podstawie danych przesyłanych do centralnej stacji dyspozytorskiej z poszczególnych sterowników (sygnałów pomiarowych oraz sygnałów awarii). Przyjęto następującą formę rejestracji sygnałów:

- wartość;
- nazwa parametru;
- przynależność (nr i nazwa urządzenia lub obiektu);
- data i czas.

Rejestracja sygnałów pomiarowych (analogowych) realizowana będzie przez zapis wartości chwilowych danego parametru z określoną częstotliwością.

Tworzona w ten sposób baza danych będzie archiwizowana i przechowywana na dyskietkach lub dyskach CD-ROM. Zarchiwizowane dane powinny umożliwiać tworzenie zestawień syntetycznych i porównawczych, a do celów dokumentacyjnych tworzenie protokołów pracy oczyszczalni.

Zestawienia syntetyczne lub porównawcze ukazywać będą zmiany wielkości parametrów technologicznych i obrazować będą występowanie zdarzeń w funkcji czasu na okresy czasu uznane jako charakterystyczne np. 1 doba, 1 tydzień, 1 miesiąc, 1 rok. Oprogramowanie umożliwia tworzenie zestawień indywidualnych (np. jednej zmiennej) lub zbiorowych z możliwością podawania wartości średnich i ekstremalnych lub sumarycznych czasów trwania zdarzeń. Ekspozycja zestawień powinna być podana w formie tabel lub wykresów na ekranie monitora lub na papierze.

Dobowy protokół pracy poszczególnych węzłów oczyszczalni jest chronologicznym, dobowym zapisem informacji o parametrach technologicznych i awariach urządzeń oczyszczalni. Dobowy protokół pracy obiektów drukowany będzie w formie tabel przynależnych poszczególnym obiektom z podziałem na urządzenia i rejony. Przy informacji o awarii podany zostanie czas powstania i zaniku sygnału. Istnieje możliwość wydruku protokołu z doby bieżącej lub dowolnej doby przeszłej.

19.1.1. Dokumentacja analityczna oczyszczalni

Dokumentacja analityczna procesu oczyszczania ścieków

Dla prawidłowej oceny prowadzenia procesu niezbędna jest oprócz korzystania ze wskazań sond kontrola analityczna parametrów fizykochemicznych.

Proponowany zakres wykonywanych analiz jest następujący (analizy wykonywane raz na dobę):

- dla ścieków surowych:
 - BZT₅
 - ChZT
 - Zawiesina
 - Nog
 - N_{NH4}
 - N_{NO3}
 - P_{og}
- dla ścieków oczyszczonych mechanicznie (po osadnikach wstępnych):
 - BZT₅
 - ChZT
 - Zawiesina
 - N_{og}
 - N_{NH4}
 - N_{NO3}
 - P_{og}
- dla ścieków po osadnikach wtórnych:
 - BZT₅
 - ChZT
 - Zawiesina

- N_{og}
- N_{NH4}
- N_{NO3}
- P_{og}
- dla osadu czynnego
 - stężenie osadu w komorze
 - indeks osadu
 - zawartość części mineralnych w osadzie
 - stężenie osadu w recyrkulacji zewnętrznej
 - badania mikroskopowe
- dla piaskownika
 - zawartość części organicznych w piasku
- dla osadnika wstępnego
 - sucha masa osadu odprowadzanego z osadnika

Dokumentacja analityczna procesu fermentacji

Dla prawidłowej oceny prowadzenia procesu niezbędna jest oprócz parametrów fizycznych kontrola analityczna parametrów chemicznych osadów.

Proponowany zakres wykonywanych analiz jest następujący (analizy wykonywane raz na dobę):

- dla osadu wstępnego zagęszczanego grawitacyjnie:
 - sucha masa
 - części organiczne
 - odczyn
- dla osadu nadmiernego zagęszczanego mechanicznie:
 - sucha masa
 - części organiczne
 - odczyn
- dla osadu w poszczególnych komorach fermentacyjnych:
 - temperatura
 - sucha masa
 - części organiczne
 - odczyn
 - lotne kwasy tłuszczowe
 - zasadowość
 - azot amonowy.

Analizy mogą być wykonywane na bazie prób chwilowych (wrywkowych).

Próbki pobierane powinny być w miejscach pełnego wymieszania osadów. Dla potrzeb rozruchu proponuje się pobór próbek w następujących punktach:

- osad wstępny: przewody tłoczne lub komora czerpna pomp osadu wstępnego
- osad nadmierny: przewody tłoczne lub zbiornik pod zagęszczarką
- osad w poszczególnych komorach fermentacyjnych: przewody ssące na instalacji cyrkulacji grzewczej
- osad przefermentowany: zbiornik osadu przefermentowanego

Wyniki analiz należy systematycznie i na bieżąco rejestrować.

Po stwierdzeniu że została osiągnięta techniczna granica fermentacji tj. gdy rozkładowi uległo 40÷50% substancji organicznych w doprowadzonym do komór osadzie oraz wyliczony na podstawie udziału substancji mineralnych i lotnych moduł fermentacji (Mf) wynosi nie mniej niż 38% można analizy lotnych kwasów tłuszczowych i zasadowość wykonywać raz na tydzień.

Gospodarka gazowa.

Podczas stabilnego procesu fermentacji wskazane jest oznaczanie składu gazu pofermentacyjnego z częstotliwością 1 x kwartalnie.

W biogazie należy oznaczyć:

- ilość metanu CH_4 w % objętości pobranej próbki

- ilość dwutlenku węgla CO_2 w % objętości pobranej próbki

Przy spalaniu biogazu w kotłowni dodatkowo oznaczać stężenie H_2S w biogazie po odsiarczeniu.

20. ORGANIZACJA SŁUŻBY EKSPLOATACYJNEJ

Obsługę modernizowanej oczyszczalni przejmie istniejąca załoga, przy obecnym stanie liczebności.