



ESKO Przedsiębiorstwo Inżynierii Środowiska s.c. A. Baczmański,
B. Baczmańska
ul. Obywatelska 1, 65-736 Zielona Góra
tel. (0-68) 451 85 86 do 88, fax (0-68) 451 85 85,
e-mail: sekretariat@esko.org.pl



Poznańskie Przedsiębiorstwo Robót Instalacyjno –
Hydrotechnicznych „WODKAN” Sp. z o.o. w Poznaniu,
ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań

TEMAT: „Budowa oczyszczalni ścieków Potęgowo”

LOKALIZACJA: m. Potęgowo, Gm. Potęgowo dz. nr 240/26; 240/14; 377/2; 243/1; 192/1 obręb Darzyno

OBIEKT: Oczyszczalnia ścieków

STADIUM: Projekt wykonawczy

BRANŻA: Projekt rozruchu

INWESTOR: Urząd Gminy Potęgowo, ul. Kościuszki 5, 76-230 Potęgowo

AUTORZY	IMIĘ NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Bożena Baczmańska	21/2001/GW	09.2011r.
OPRACOWAŁ	mgr inż. Alicja Koszewar		09.2011r.
SPRAWDZIŁ			

TECZKA ZAWIERA: Projekt i harmonogram rozruchu - część opisowa

DATA: 09.2011r.

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	1
1. WSTĘP.....	4
1.1. INWESTOR	4
1.2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2. OPIS OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	5
2.1. OBIEKTY OCZYSZCZALNI, ZAMONTOWANE URZĄDZENIA.....	5
2.2. TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	6
2.3. SZCZEGÓŁOWY OPIS DZIAŁANIA OCZYSZCZALI ŚCIEKÓW	7
2.4. BILANS ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI.....	8
3. ZAKRES ROZRUCHU.....	9
4. ORGANIZACJA I PRZEBIEG PRAC ROZRUCHOWYCH	10
4.1. USTALENIA DOTYCZĄCE ROZPOCZĘCIA I PRZEBIEGU PRAC ROZRUCHOWYCH	10
4.2. WYTYCZNE ORGANIZACJI ROZRUCHU.....	11
4.3. SZKOLENIE	12
5. PRZEDMIOT ROZRUCHU	12
5.1. OKREŚLENIE PRZEDMIOTU ROZRUCHU.....	12
5.2. OKREŚLENIE POJĘCIA WĘZEŁ ROZRUCHOWY	13
5.3. WYKAZ WĘZŁÓW ROZRUCHOWYCH.....	13
5.4. URZĄDZENIA I INSTALACJE NIE PODLEGAJĄCE ROZRUCHOWI.....	13
6. INSTRUKCJA ROZRUCHU OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	14
6.1. ROZRUCH MECHANICZNY	14
6.2. ROZRUCH HYDRAULICZNY	18
6.2.1. ZASADY OGÓLNE.....	18

6.2.2.	KONTROLA SZCZELNOŚCI OBIEKTÓW I RUROCIĄGÓW	19
6.2.3.	CZYNNOŚCI ROZRUCHOWE.....	19
6.3.	ROZRUCH TECHNOLOGICZNY.....	21
6.3.1.	ZASADY OGÓLNE.....	21
6.3.2.	ROZRUCH OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ WĘZŁA TECHNOLOGICZNEGO NR 1	22
6.3.3.	ROZRUCH WĘZŁA TECHNOLOGICZNEGO NR 2.....	24
6.3.4.	ZAKRES UZUPEŁNIAJĄCYCH OPRACOWAŃ SPECJALISTYCZNYCH DLA POTRZEB ROZRUCHU TECHNOLOGICZNEGO.....	24
6.3.5.	PROGRAM BADAŃ KONTROLNYCH W CZASIE ROZRUCHU TECHNOLOGICZNEGO	24
6.3.6.	WARUNKI TECHNICZNE ZAKOŃCZENIA ROZRUCHU.....	26
6.3.7.	DOKUMENTACJA POROZRUCHOWA.....	26
6.3.8.	ZNAKOWANIE OBIEKTU	26
7.	HARMONOGRAM ROZRUCHU	29
7.1.	CZAS TRWANIA ROZRUCHU.....	29
7.2.	HARMONOGRAM.....	29
8.	ORGANIZACJA ROZRUCHU	30
8.1.	DZIAŁALNOŚĆ KIEROWNICTWA ROZRUCHU	30
8.2.	DZIAŁALNOŚĆ ZESPOŁÓW ROZRUCHOWYCH PRZEDSIĘBIORSTW SPECJALISTYCZNYCH	31
8.3.	BADANIA I PRÓBY.....	31
8.4.	ZATRUDNIENIE.....	31
8.5.	SYNHRONIZACJA PRACY OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ ORAZ ZATRUDNIENIE PRACOWNIKÓW PRZYSZŁEJ OBSŁUGI OCZYSZCZALNI.....	32
8.6.	ORGANIZACJA KIEROWNICTWA ROZRUCHU	32
8.6.1.	FUNKCJONALNOŚĆ STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ I ORGANIZACJI KIEROWNICTWA ROZRUCHU	32
8.6.2.	ZAKRES OBOWIĄZKÓW I ODPOWIEDZIALNOŚCI KIEROWNICTWA ROZRUCHU	

9.	WYTYCZNE I ZALECENIA BHP ORAZ P.POŻ.....	34
9.1.	WYPOSAŻENIE BHP I P.POŻ.....	34
9.2.	WYTYCZNE I ZALECENIA BHP.....	34
9.3.	WYTYCZNE I ZALECENIA P.POŻ.....	36
10.	WNIOSKI I UWAGI OGÓLNE DO ROZRUCHU OCZYSZCZALNI.....	38

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1 - HARMONOGRAM ROZRUCHU

Projekt rozruchu oczyszczalni ścieków Potęgowo

1. WSTĘP

1.1. INWESTOR

Inwestorem jest Gmina Potęgowo, ul. Kościuszki 5, 76-230 Potęgowo.

1.2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest instrukcja rozruchu oczyszczalni ścieków Potęgowo, obejmującego w szczególności:

- 1) rozruch mechaniczny,
- 2) rozruch hydrauliczny,
- 3) rozruch technologiczny,
- 4) znakowanie obiektu,
- 5) osiągnięcie wymaganych warunków określonych w DTR i dokumentacji projektowej,
- 6) szkolenie personelu,
- 7) optymalizację prowadzonych procesów i pracy urządzeń.

Celem instrukcji rozruchu jest przygotowanie rozruchu pod względem organizacyjnym i dokumentacyjnym polegającym na:

- powołaniu grupy rozruchowej, w skład której winni wejść:
 - przedstawiciele inwestora,
 - przedstawiciele wykonawcy,
 - przedstawiciele użytkownika,
 - przedstawiciele jednostki projektowej;
- przygotowaniu odpowiednich warunków umożliwiających operatywną pracę kierownictwu rozruchu;
- określenie harmonogramu i zakresu czynności rozruchowych;
- określenie pozostałych uczestników rozruchu oraz osobowe przyporządkowanie zakresu czynności.

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Program Funkcjonalno-Użytkowy opracowany na zlecenie Gminy Potęgowo,
- Projekt budowlany i wykonawczy pn. „Budowa oczyszczalni ścieków Potęgowo” opracowane przez Biuro Projektów ESKO Przedsiębiorstwo Inżynierii Środowiska s.c. w Zielonej Górze w roku 2011 r.,

- Zarządzenie nr 37 MBiPMB z dnia 01.08.1975 r. w sprawie rozruchu inwestycji (Dz. U. Nr 5/75 poz.14) z późniejszymi zmianami,
- „Rozruch komunalnych obiektów gospodarki wodno-ściekowej” - Uchwała Nr 11 RM w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz wykonanie inwestycji, robót i remontów budowlanych (Dz. u. nr 55 poz.321 o zmianie ustawy – Kodeks Cywilny),
- Zbiór instrukcji o eksploatacji i planowo-zapobiegawczych remontach oczyszczalni ścieków - opracowany przez Ministerstwo Gospodarki Komunalnej - Departament Wodociągów i Kanalizacji, wydanych w 1967 roku,
- "Uruchamianie oczyszczalni ścieków": - artykuł dr inż. Jerzego Zamorskiego z Biura Projektów Budownictwa Komunalnego w Katowicach - 11/1986 "Gospodarka Wodna",
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1.10.1993 rok w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. RP NR 96 poz. 437),
- literatura fachowa.

2. OPIS OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

OBIEKTY OCZYSZCZALNI, ZAMONTOWANE URZĄDZENIA

Na oczyszczalnię ścieków składają się następujące obiekty i urządzenia:

- a) automatyczna zlewnia ścieków dowożonych,
- b) sito-piaskownik z łapaczem tłuszczu i zbiornikiem na odseparowane tłuszcze,
- c) pompownia wewnętrzna,
- d) komora anaerobowa,
- e) bioreaktor z komorą rozdziału ścieków,
- f) osadniki wtórne lejowe,
- g) komora regulacji odpływu osadu,
- h) kanał odpływowy z komorą pomiarową,
- i) studnia poboru prób,
- j) kanał ulgi,
- k) studnię na rozlany metanol,
- l) pompownia osadu powrotnego,
- m) pompownia osadu nadmiernego,
- n) budynek techniczno-administracyjny w technologii tradycyjnej, w którym przewidziano lokalizację następujących obiektów i urządzeń:
 - hala mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego ze stanowiskiem polielektrolitu i koagulantu oraz magazynem na kontener w okresie zimowym,
 - hala dmuchaw,
 - rozdzielnia główna NN,
 - magazyn ługu sodowego,
 - magazyn metanolu,
 - przedsionek,

- szatnia brudna,
 - szatnia czysta,
 - łazienka,
 - biuro operatora,
 - laboratorium,
- o) studnia wodomierzowa,
p) kanały i rurociągi między-obiektowe,
q) kable zasilające, sterownicze i sygnalizacyjne,
r) oświetlenie,
s) drogi i place manewrowe,
t) ogrodzenie,
u) zieleń ochronna.

TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Projektowana oczyszczalnia ścieków jest oczyszczalnią mechaniczno - chemiczno - biologiczną z osadem denitryfikująco - nityfikującym i symultanicznym strącaniem fosforu solami żelaza. Oczyszczalnia składa się z części ściekowej i części osadowej.

Założono głębokie usuwanie ze ścieków związków biogennych azotu i fosforu w wielofazowych (wydzielonych) reaktorach biologicznych, z symultaniczną stabilizacją tlenową osadów, w których procesy biologiczne wspomagane są procesami chemicznymi (korekta odczynu pH, strącanie fosforu i dawkowanie alkoholu jako zewnętrznego źródła węgla). W zakresie gospodarki osadem nie przewiduje się możliwości przetworzenia osadu pościekowego (usuwania związków biodegradowanych) i jego składowania na terenie oczyszczalni ścieków. Zgodnie z decyzją Urzędu Gminy Potęgowo i eksploatatora oczyszczalni ścieków, zakłada się ciągły wywóz i składowanie osadu na składowisku odpadów.

Projektowana oczyszczalnia ścieków będzie realizowała procesy oczyszczania na drodze:

- mechanicznej – sito-piaskownik,
- biologicznej – komory osadu czynnego wielofazowe i osadniki wtórne
- chemicznej – symultaniczne usuwanie fosforu przy pomocy koagulantu (roztwór soli żelaza lub glinu trójwartościowego).

Jakość odprowadzanych ścieków oczyszczonych reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska. Według tego Rozporządzenia w ściekach oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni o przepustowości od 2000 do 9 999 RLM stężenie podstawowych zanieczyszczeń nie powinno przekraczać następujących wartości:

BZT ₅	≤	25 g/m ³
ChZT	≤	125 g/m ³

Zaw. ≤ 35 g/m³

Ponadto zastosowano rozwiązania technologiczne umożliwiające głębokie usuwanie związków biogennych, tj. azotu i fosforu i uzyskanie stężeń tych związków w odpływie na poziomie:

azot ogólny ≤ 15 g/m³

fosfor ogólny ≤ 2 g/m³

SZCZEGÓŁOWY OPIS DZIAŁANIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Ścieki surowe z aglomeracji Potęgowo dopływają do projektowanej oczyszczalni na początek układu technologicznego przed częścią mechaniczną oczyszczalni ścieków, do studni wlotowej (WL). Do studni wlotowej podłączony jest również ciąg kanalizacji z punktu zlewnego, do którego trafiają ścieki dowożone taborem asenizacyjnym oraz ścieki wewnątrzzakładowe. Ze studni wlotowej ścieki surowe przepływają kanalizacją grawitacyjną do części mechanicznego oczyszczania ścieków, tj. do sito-piaskownika, w którym zachodzi usuwanie piasku, skrutek oraz substancji flotujących (tłuszcze i ropopochodne). Zatrzymane skratki i piasek gromadzone są w kontenerach i wywożone na składowisko odpadów niebezpiecznych. Zatrzymane substancje flotujące będą kierowane do pojemnika na tłuszcze zlokalizowanego fabrycznie w sito-piaskowniku. Końcowym magazynem tłuszczu będzie zbiornik żelbetonowy o pojemności 6m³, z którego będą one okresowo wywożone do dalszej przeróbki. Po oczyszczeniu mechanicznym ścieki grawitacyjnie odpływają do wewnętrznej pompowni ścieków (PW) o pojemności użytecznej 70m³ (w tym wydzielona wewnątrz, komora czerpna ścieków sanitarnych o pojemności 3m³). Pompownia wewnętrzna będzie pełniła jednocześnie funkcję zbiornika uśredniającego oraz retencyjnego z przelewem awaryjnym, odprowadzającym grawitacyjnie ścieki do kolektora odpływowego, i dalej do odbiornika. Ścieki z pompowni układem tłocznym zostaną przepompowane do komory anaerobowej (wydzielonej komory wlotowej i/lub wydzielonej komory przelewowej). Zaprojektowany układ komory pozwala, zgodnie z zapisami PFU, sterować zasuwami odcinająco-regulującymi w taki sposób, aby uzyskać dopływ ścieków w trzech wariantach:

1. ścieki płyną przez komorę AN do bioreaktora w 100% - ścieki w całości dopływają do wydzielonej z komory anaerobowej, komory wlotowej,
2. ścieki płyną do bioreaktora z pominięciem komory AN - ścieki w całości dopływają do wydzielonej z komory anaerobowej, komory przelewowej,
3. ścieki płyną częściowo (regulacja przepływu) przez komorę AN do bioreaktora i częściowo (regulacja przepływu) z pominięciem komory AN - ścieki częściowo dopływają do wydzielonej z komory anaerobowej, komory wlotowej i częściowo do komory przelewowej.

W komorze anaerobowej zgodnie z zapisami PFU zaprojektowano trzy wydzielone sekcje (komora wlotowa V=9,5m³, komora beztlenowa V=30m³, komora przelewowa V=14,3m³) o łącznej objętości V= 53,8m³, w których zakres stosowanych czasów przetrzymania wynosi od 0,5 – 1,5 h. W związku z powyższym pozwala to przyjąć, że w/w objętość komory beztlenowej o pojemności czynnej 30m³ jest dobrana w sposób poprawny. Przypadek szczególny uwzględniający, zgodnie z zapisami PFU, doprowadzenie do projektowanej oczyszczalni, odcieków z wysypiska, spowodowałby przyjęcie pojemność komory w granicach 90m³. Jednak tak duża pojemność mogłaby spowodować zjawisko zagniwania ścieków, stąd ostatecznie zdecydowano o zastosowaniu komory mniejszej i wspomaganie procesów usuwania fosforu poprzez strącanie symultaniczne.

W komorze anaerobowej, następuje rozdział ścieków na dwa równe strumienie i odpływ do części biologicznej oczyszczalni. Przepływ w układzie biologicznym oczyszczalni odbywa się grawitacyjnie. Z komory beztlenowej ścieki przepływają dalej (równomiernymi strumieniami) na układ dwóch równoległych komór - bioreaktorów o pojemności użytecznej 750m³ każdy, składających się z trzech sekcji:

- anoksydacyjna o pojemności pojedynczej komory 300m³,
- denitryfikacji/nitryfikacji o pojemności pojedynczej komory 150m³,
- nitryfikacji o pojemności pojedynczej 300m³.

Założone parametry technologiczne komór biologicznych, tj.:

- pojemność komór biologicznych,
- stężenie osadu biologicznego,
- przyrost osadu biologicznego,
- zapas osadu biologicznego (jako wynik wcześniejszych parametrów),

zapewniają utrzymanie wieku osadu na poziomie 25 d, co oznacza, że w komorach tych równoległe z oczyszczaniem ścieków prowadzony będzie również proces stabilizacji tlenowej osadów.

Ścieki po bioreaktorach przepływają do koryta przelewowego, skąd kolektorem grawitacyjnym dopływają do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi. W komorze rozdziału następuje rozdział ścieków na dwa równe strumienie i odpływ do osadników wtórnych lejowych. Ścieki po sklarowaniu w osadnikach wtórnych odprowadzane są poprzez układ pomiarowy oraz komorę do poboru prób do istniejącego kolektora odprowadzającego ścieki z istniejącej oczyszczalni. Oczyszczone ścieki kolektorem tranzytowym odprowadzane są do odbiornika ścieków. Osad nadmierny (powrotny) z osadników wtórnych, odprowadzony będzie grawitacyjnie do komory regulacji przepływu osadu i dalej do pompowni osadu powrotnego. Część osadu ponownie jest zawracana do układu oczyszczania biologicznego jako osad powrotny do komory anaerobowej lub do wydzielonej komory przelewowej, a osad nadmierny jest przetłaczany do pompowni osadu nadmiernego o pojemności 20m³ i dalej do węzła odwadniania osadów. Pompownia osadu nadmiernego będzie jednocześnie miejscem zrzutu osadów dowożonych z innych oczyszczalni ścieków. Rozwiązania projektowe oczyszczalni pozwalają na jej pracę w układzie równoległym, tak aby niezawodność procesów oczyszczania była możliwie największa.

Przeróbka osadów odbywać się będzie w następującym ciągu technologicznym: stabilizacja osadu w komorze osadu czynnego, osadnik wtórny, prasa do zagęszczania i odwadniania osadów, leżakowanie. Osad ustabilizowany tlenowo i odwodniony mechanicznie Zamawiający, w wyjaśnieniach do SIWZ, nakazuje składować na składowisku w Chlewnicy.

BILANS ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI

Na podstawie Programu Funkcjonalno-Użytkowego, do obliczeń przepustowości projektowanej oczyszczalni ścieków, przyjęto następujące dane bilansowe:

Pochodzenie ścieku	Parametr	Jedn.	Wskaźniki w dopływie - analiza					Przyjęto	
			BZT	ChZT	Zaw	Nog	Pog	Q	RLM
	przepływ	m ³ /d	10	10	10	10	10	10	
	ładunek	kg/d	1	1	3	2	0		
	RLM	wynik	10	10	50	182	167		200

Razem (ścieki bytowe, przemysłowe, dowożone, przypadkowe, odcieki z gosp. osadowej)	stężenia	g/m ³	615	1306	540	97	14		
	przepływ	m ³ /d	470	475	515	614	574	490	
	ładunek	kg/d	289	621	278	60	8		
	RLM	wynik	4618	4718	4613	4102	4247		5200
rezerwa+25%	stężenia	g/m ³	615	1306	540	97	14		
	przepływ	m ³ /d	118	119	129	153	144	120	
	ładunek	kg/d	72	155	70	15	2		
	RLM	wynik	1154	1179	1153	1025	1062		1300
odcieki ze składowiska – przypadek szczególny	stężenia	g/m ³	418	1863	68	489	20		
	przepływ	m ³ /d	30	30	30	30	30	30	
	ładunek	kg/d	13	56	2	15	1		
	RLM	wynik	209	466	34	1333	337		1300
razem + odcieki ze składowiska	stężenia	g/m ³	605	1333	519	112	15		
	przepływ	m ³ /d	618	624	674	797	748	640	
	ładunek	kg/d	374	832	350	89	11		
	RLM	wynik	6230	6933	5830	8114	6055		7800

3. ZAKRES ROZRUCHU

Niniejsze opracowanie obejmuje organizację i technikę rozruchu obiektów oczyszczalni ścieków Potęgowo.

Do rozruchu przewidziane są następujące obiekty:

- pompownia wewnętrzna ścieków,
- zlewnia ścieków dowożonych,
- sito-piaskownik,
- komory biologiczne,
- osadniki wtórne,
- komora regulacji odpływu osadu,
- komora pomiarowa,
- pompownia osadu powrotnego,
- pompownia osadu nadmiernego,
- stacja prasy filtracyjnej,
- stacja magazynowania i dawkowania polielektrolitu,
- stacja dmuchaw,
- rurociągi i kanały międzyobiektywne.

Przeprowadzony właściwy rozruch będzie się składał z następujących etapów:

- 1) rozruch techniczny złożony z rozruchu:
 - a) mechanicznego,
 - b) hydraulicznego,

2) rozruch technologiczny złożony z:

- a) właściwego rozruchu oczyszczalni na ściekach,
- b) sprawozdania z rozruchu.

Przewidywany okres rozruchu będzie wynosił ok. 3 miesiące z zastrzeżeniem spełnienia warunków wykonania rozruchu opisanych w punkcie 6.

4. ORGANIZACJA I PRZEBIEG PRAC ROZRUCHOWYCH

USTALENIA DOTYCZĄCE ROZPOCZĘCIA I PRZEBIEGU PRAC ROZRUCHOWYCH

Ogólnymi warunkami przyjęcia oczyszczalni do rozruchu są:

- zakończenie robót budowlanych potwierdzone protokolarnym pozytywnym odbiorem wraz z próbami szczelności zbiorników, kanałów, przewodów,
- protokolarne stwierdzenie przeprowadzenia prób techniczno-montażowych przez wykonawców montażu instalacji i urządzeń,
- przedłożenie protokołów i zaświadczeń z przeprowadzenia prac regulacyjno-pomiarowych (układów elektrycznych, urządzeń, aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki) oraz odbiorów specjalistycznych,
- zabezpieczenie dostaw materiałów, sprzętu i chemikaliów koniecznych do przeprowadzenia rozruchu i próby eksploatacyjnej,
- usunięcie usterek budowlano-montażowych ujawnionych w okresie przeprowadzania prób montażowych, które egzekwuje Inwestor od generalnego wykonawcy,
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej obiektu oraz techniczno – ruchowej urządzeń,
- zabezpieczenie stanowisk pod względem BHP i p.poż.

Prace rozruchowe obejmują następujący zakres:

- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację, smarowanie itp.) oraz sprawdzenie wszystkich elementów przenoszenia i sterowania,
- przeprowadzenie kompleksowych prób ruchu maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod sukcesywnie wzrastającym obciążeniem,
- regulację urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie odpowiednich warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy oczyszczalni pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych,
- zaznajomienie przyszłej załogi eksploatacyjnej użytkownika oczyszczalni z obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie dokonywania prób w ramach rozruchu technologicznego,
- laboratoryjną kontrolę procesów oczyszczania ścieków pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi,
- opracowanie sprawozdań technicznych z przebiegu rozruchu i ostatecznych wyników prac rozruchowych,

- opracowanie wymaganych dokumentów porozrachowych (instrukcji eksploatacji i operatu wodno - prawnego).

Dostawcy n/w maszyn, urządzeń i systemów wezmą udział w rozruchu:

- zlewnia ścieków dowożonych,
- sito-piaskownik,
- dmuchawy,
- mieszadła,
- pompy,
- prasa do odwadniania osadów wraz z urządzeniami peryferyjnymi,
- system napowietrzania w komorach nityfikacji,
- AKPIA.

Przekazanie oczyszczalni do eksploatacji wstępnej nastąpi po wykonaniu prac regulacyjno-pomiarowych i prac rozruchowych oraz po oddaniu urządzeń i obiektów nie podlegających rozruchowi, a warunkujących eksploatację obiektu.

W przypadku, gdy rozruch dostarczonych produktów ma być przeprowadzony przez grupę rozruchową w ramach normalnego zakresu czynności (bez udziału producenta) w dokumentacji techniczno - ruchowej przedmiotowych urządzeń i instalacji powinny się znajdować instrukcje ich obsługi i uruchomienia wraz z podaniem warunków i parametrów pracy w czasie uruchamiania, włączania, eksploatacji i zatrzymania (wyłączenia). Dotyczy to takich maszyn i urządzeń jak armatura na rurociągach wraz z napędami, zastawki w kanałach otwartych, wyposażenie przepompowni (pływaki, wentylatory).

WYTYCZNE ORGANIZACJI ROZRUCHU

Dla wykonania prac rozruchowych powołana zostanie Komisja Rozruchowa.

W skład Komisji Rozruchowej powinni wchodzić pracownicy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający problematykę uruchamiania oczyszczalni. W szczególności w skład Komisji Rozruchowej wchodzi:

- Kierownik Komisji Rozruchowej – Technolog rozruchu,
- Przedstawiciel Użytkownika,
- Przedstawiciel Wykonawcy,
- Generalny Projektant oczyszczalni,
- Kierownik budowy,
- Kierownik oczyszczalni.

Kierownictwo rozruchu zobowiązane jest do współpracy z rzeczoznawcą bhp i p.poż.

Dopuszcza się możliwość łączenia poszczególnych funkcji.

Zespół Komisji Rozruchowej uzupełniają pracownicy obsługi, operatorzy i pracownicy nadzoru oczyszczalni ścieków.

Komisja rozruchowa będzie podzielona na:

- kierownictwo rozruchu odpowiedzialne za prawidłowy przebieg całego rozruchu złożone z Kierownika Rozruchu oraz Głównego Technologa,
- zespół roboczy: majstrzy i operatorzy,
- pracownicy laboratorium,

- zespoły rozruchowe specjalistycznych firm - dostawców maszyn, urządzeń i systemów,
- zespół nadzorujący.

Kierownictwo Rozruchu ma prawo:

- dokonywać zmiany stanu zatrudnienia grupy rozruchowej w zależności od potrzeb rozruchu i od postępu prac rozruchowych,
- ewentualnie tworzyć własne zespoły robocze w miejsce grup rozruchowych firm specjalistycznych.

W zespołach roboczych powinni być zatrudnieni wykwalifikowani fachowcy ze służb Inwestora, Użytkownika oraz przedsiębiorstw specjalistycznych.

Normatywną obsadę stanowisk dla obsługi obiektów i urządzeń oczyszczalni na czas rozruchu zapewni użytkownik w porozumieniu z inwestorem nieodpłatnie.

SZKOLENIE

Szkolenie załogi Użytkownika przeprowadzać się będzie w ramach rozruchu oczyszczalni. Szkolenie to obejmować będzie:

- a) szkolenie technologiczne,
- b) na stanowiskach pracy,
- c) w zakresie bhp przy pracach prowadzonych na oczyszczalni ścieków,
- d) w zakresie ochrony przeciwpożarowej,
- e) szkolenie laboranta wytypowanego przez Użytkownika.

Praktycznych umiejętności i informacji nabywa załoga użytkownika w trakcie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego od pracowników zatrudnionych przy pracach rozruchowych i uprzednio przeszkolonych przez specjalistów zatrudnionych w Kierownictwie Rozruchu.

Szkolenie pracowników zatrudnionych przy pracach rozruchowych obejmuje:

- a) szkolenie bhp i p.poż. - przeprowadzać je będzie specjalista do spraw bhp i p.poż. zatrudniony w Kierownictwie Rozruchu,
- b) dodatkowe przeszkolenie pracowników w zakresie stosowanych technologii i metod przeprowadzenia prób rozruchowych - przeprowadzać je będzie kierownik rozruchu - technolog zatrudniony w Kierownictwie Rozruchu.

Nie przewiduje się kompleksowego specjalistycznego szkolenia pracowników zatrudnionych w rozruchu, ze względu na konieczność posiadania przez nich odpowiednio wysokich kwalifikacji fachowych.

5. PRZEDMIOT ROZRUCHU

OKREŚLENIE PRZEDMIOTU ROZRUCHU

Przedmiotem rozruchu są objekty, maszyny, urządzenia, instalacje i systemy wchodzące w zakres budowy oczyszczalni ścieków.

Z zadania rozruchowego wyodrębnia się węzły rozruchowe.

OKREŚLENIE POJĘCIA WĘZŁ ROZRUCHOWY

Przez węzeł rozruchowy rozumie się zespoły obiektów i urządzeń z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi funkcjonalną całość z punktu widzenia prowadzenia na nich prób rozruchowych.

Węzeł rozruchowy w części wyposażenia elektrycznego zawiera komplet zabezpieczający jego pracę, zaś w części instalacji energetycznych - urządzenia związane z doprowadzeniem i odprowadzeniem energii, medium bądź czynnika energetycznego oraz regulację ilościową i jakościową procesów energetycznych, niezbędnych do uzyskania samodzielnej pracy węzła. W zakresie AKPiA węzeł rozruchowy obejmuje urządzenia, przy pomocy których można prowadzić ich pełną kontrolę i regulację ilościową, jak też jakościową procesów.

WYKAZ WĘZŁÓW ROZRUCHOWYCH

Węzeł Nr 1 - Ciąg technologiczny oczyszczania ścieków obejmujący:

- zlewnię ścieków dowożonych,
- sito-piaskownik,
- przynależne rurociągi technologiczne.
- pompownię wewnętrzną ścieków,
- blok biologiczny w tym: komorę anaerobową, komorę denitryfikacji, denitryfikacji/nitryfikacji, nitryfikacji,
- osadnik wtórny,
- stację dmuchaw,
- komorę pomiarową,
- instalację do magazynowania i dawkowania koagulantu,
- instalację do magazynowania i dawkowania polielektrolitu,
- instalację do magazynowania i dawkowania metanolu,
- instalację do magazynowania i dawkowania ługu sodowego.

Węzeł Nr 2 - Ciąg technologiczny przeróbki osadów obejmujący:

- pompownia osadu powrotnego,
- pompownia osadu nadmiernego,
- rurociągi osadu recyrkulowanego i nadmiernego,
- stacja prasy filtracyjnej,
- pozostałe przynależne rurociągi technologiczne.

URZĄDZENIA I INSTALACJE NIE PODLEGAJĄCE ROZRUCHOWI

Rozruchowi nie podlegają:

- wewnętrzne instalacje elektryczne (siła, światło),
- linie napowietrzne WN i NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,

- sieci wod-kan., c.w., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia wyposażenia laboratorium i warsztatów,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych.

Instalacje, urządzenia i obiekty, które nie podlegają rozruchowi, a których działanie warunkuje przeprowadzenie rozruchu będą po przeprowadzonych próbach montażowych lub pracach regulacyjno-pomiarowych utrzymywane w ruchu lub stałej sprawności technicznej, aż do kompleksowego przekazywania inwestycji do eksploatacji.

6. INSTRUKCJA ROZRUCHU OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

ROZRUCH MECHANICZNY

W ramach rozruchu mechanicznego zostanie przeprowadzona kontrola poprawności montażu, na podstawie której zostaną sporządzone protokoły odbiorów pomontażowych, a następnie rozruch podzespołów "na sucho" przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych węzłów rozruchowych.

Rozruch mechaniczny należy rozpocząć od wykonania prac przygotowawczych, które powinny objąć swoim zakresem:

- 1) zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy,
- 2) sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i BHP oraz p.poż),
- 3) opracowaniem projektu znakowania zawierającego kolorystykę rurociągów i oznakowanie obiektów oraz wyposażenie w tablice informacyjne,
- 4) sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego w celu szkolenia eksploatacyjnego.

Czynności rozruchu mechanicznego polegają na zapoznaniu się z DTR poszczególnych maszyn i urządzeń i sprawdzeniu:

- połączeń przewodów technologicznych,
- działania armatury,
- prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowości ustawienia maszyny i napędu,
- stanu gotowości urządzeń,
- działania pracy pomp, dmuchaw, zgarniaczy, dyfuzorów,
- czystości studzienek rewizyjnych, zbiorników na ścieki (komory biologiczne, osadniki, sito-piaskownik) i osady,
- zgodności parametrów rzeczywistych z fabrycznymi.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem.

Zakończenie powyższych czynności z wynikiem pozytywnym pozwala na uruchomienie maszyny lub agregatu na luzie, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, zawartymi w DTR danej maszyny i napędu.

Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym powinno być zakończone protokołem, przekazującym część lub całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

RAMOWE CZYNNOŚCI ROZRUCHU MECHANICZNEGO DLA POSZCZEGÓLNYCH URZĄDZEŃ

WĘZEL NR 1 - Ciąg technologiczny oczyszczania ścieków

Zlewnia ścieków dowożonych

- sprawdzenie działania mechanizmów napędowych zasuw przez kilkakrotne zamknięcie ich i otwarcie,
- sprawdzenie działania systemu ogrzewania urządzenia,
- sprawdzenie układów sterowania i AKP,
- wstępne ustawienie sygnalizatorów na poziomach sygnalizacyjnych zgodnie z projektem technologicznym i DTR,
- sprawdzenie działania sygnalizacji świetlnej i akustycznej.

Sito-piaskownik

- sprawdzenie czystości wewnątrz komór sito - piaskownika,
- sprawdzenie działania mechanizmów i zespołów napędowych sita i przenośników przez kilkakrotne uruchomienie,
- sprawdzenie działania systemu ogrzewania urządzenia,
- sprawdzenie układów sterowania i AKP,
- wstępne ustawienie sygnalizatorów na poziomach sygnalizacyjnych zgodnie z projektem technologicznym i DTR,
- sprawdzenie działania sygnalizacji świetlnej i akustycznej.

Blok biologiczny

a) część anaerobowa:

- sprawdzenie czystości wewnątrz komór,
- sprawdzenie i uregulowanie zamocowania mieszadła,
- sprawdzenie i obserwowanie pracy napędów,
- uruchomienie na biegu luzem mieszadła na okres 1 godziny,

b) część denitryfikacyjna (2 komory denitryfikacji):

- sprawdzenie czystości wewnątrz komór,
- sprawdzenie i uregulowanie zamocowania mieszadeł - szt. 2 w każdej z komór,
- sprawdzenie i obserwowanie pracy napędów,
- uruchomienie na biegu luzem mieszadeł na okres 1 godziny,

c) część nitryfikacyjna (2 komory nitryfikacji):

- sprawdzenie czystości wewnątrz komór nitryfikacji,
- sprawdzenie i uregulowanie zamocowania rusztu napowietrzającego,
- uruchomienie na biegu luzem rusztu napowietrzającego na okres 8 godzin,

- sprawdzenie i uregulowanie zamocowania mieszadeł pompujących - 1 szt. w każdej z komór,
 - sprawdzenie i obserwowanie pracy napędów mieszadeł i przepustnic,
 - uruchomienie na biegu luzem mieszadeł na okres 1 godziny,
 - sprawdzenie zamocowania zasuw na rurociągach do doprowadzenia powietrza w komorach nityfikacji,
 - sprawdzenie zamocowania, czystości i drożności rurociągów do doprowadzenia powietrza,
 - sprawdzenie zamocowania pomostów i drabinek.
- d) część nityfikacyjno/denitryfikacyjna (2 komory):
- sprawdzenie czystości wewnątrz komór,
 - sprawdzenie i uregulowanie zamocowania rusztu napowietrzającego,
 - uruchomienie na biegu luzem rusztu napowietrzającego na okres 1 godziny,
 - sprawdzenie i uregulowanie zamocowania mieszadeł - 1 szt. w każdej z komór,
 - sprawdzenie i obserwowanie pracy napędów mieszadeł i przepustnic,
 - uruchomienie na biegu luzem mieszadeł na okres 1 godziny,
 - sprawdzenie zamocowania zasuw na rurociągach do doprowadzenia powietrza,
 - sprawdzenie zamocowania, czystości i drożności rurociągów do doprowadzenia powietrza,
 - sprawdzenie zamocowania pomostów i drabinek.

Stacja dmuchaw

- sprawdzenie prawidłowości montażu dmuchaw, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowości ustawienia dmuchawy i napędu,
- sprawdzenie i obserwowanie pracy napędów w stacji dmuchaw,
- sprawdzenie układów sterowania,
- sprawdzenie zamocowania zasuw.

Osadnik wtórny wraz z rurociągiem odprowadzającym ścieki oczyszczone:

- sprawdzenie czystości wewnątrz osadników oraz komory pomiarowej,
- sprawdzenie i uregulowanie zamocowania koryt przelewowych w osadnikach,
- sprawdzenie i uregulowanie spustu ciał pływających,
- sprawdzenie i uregulowanie rur centralnych,

instalacja do magazynowania i dawkowania koagulantu, polielektrolitu, metanolu, ługu sodowego:

- sprawdzenie czystości zbiornika na substancję chemiczną,,
- sprawdzenie ustawienia, zamocowania i działania pompki do dawkowania substancji chemicznej,
- sprawdzenie ustawienia, zamocowania i działania mieszadeł w instalacji polielektrolitu, koagulantu i ługu sodowego,
- sprawdzenie automatyki pracy instalacji.

Rurociągi

- sprawdzenie czystości, szczelności i drożności,
- sprawdzenie zamocowania oraz przeprowadzenie prób ruchowych zasuw.

WĘZEL NR 2 – Ciąg technologiczny przeróbki osadów: stacja prasy filtracyjnej, pompownia osadu nadmiernego, pompownia osadu powrotnego, rurociągi technologiczne

Stacja prasy filtracyjnej

- sprawdzenie ustawienia i zamocowania prasy filtracyjnej i pomp,
- sprawdzenie i uzupełnienie smarem wszystkich punktów smarowania ręcznego,
- uruchomienie kolejno pomp oraz prasy na biegu luzem oraz sprawdzenie wielkości drgań w czasie ruchu,
- sprawdzenie mieszadła w mieszaczu osadu i pracy jego napędu,
- sprawdzenie ustawienia, zamocowania i działania przenośników ślimakowych,
- sprawdzenie zamocowania, czystości i drożności rurociągów,
- sprawdzenie zamocowania oraz działania zaworów i zasuw (próby ruchowe),
- sprawdzenie układów sterowania i AKP.

Pompownia osadu powrotnego

- sprawdzenie czystości wewnątrz komory pompowni,
- sprawdzenie działania zasuw przez kilkakrotne zamknięcie ich i otwarcie,
- sprawdzenie układów sterowania i AKP,
- sprawdzenie i uzupełnienie smarem wszystkich punktów smarowania ręcznego pomp,
- sprawdzenie ustawienia pomp i ich zamocowania,
- sprawdzenie sygnalizacji stanu alarmowego,
- sprawdzenie zamocowania i drożności rurociągów tłocznych pomp,
- sprawdzenie zamocowania oraz działania zaworów zwrotnych i zaworów pływakowych,
- wstępne ustawienie sygnalizatorów na poziomach sygnalizacyjnych zgodnie z projektem technologicznym,
- sprawdzenie działania sygnalizacji świetlnej i akustycznej oraz kolejności włączania i wyłączania pomp,
- uruchomienie kolejno pomp na biegu luzem i sprawdzenie kierunków obrotów,
- sprawdzenie wielkości drgania pomp w czasie ruchu,
- przygotowanie pompowni do współpracy z innymi obiektami oczyszczalni (osadnik wtórny, pompownia osadu nadmiernego).

Pompownia osadu nadmiernego

- sprawdzenie czystości wewnątrz komory pompowni,
- sprawdzenie działania zasuw przez kilkakrotne zamknięcie ich i otwarcie,
- sprawdzenie układów sterowania i AKP,

- sprawdzenie i uzupełnienie smarem wszystkich punktów smarowania ręcznego pomp,
- sprawdzenie ustawienia pomp i ich zamocowania,
- sprawdzenie sygnalizacji stanu alarmowego,
- sprawdzenie zamocowania i drożności rurociągów tłocznych pomp,
- wstępne ustawienie sygnalizatorów na poziomach sygnalizacyjnych zgodnie z projektem technologicznym,
- sprawdzenie działania sygnalizacji świetlnej i akustycznej oraz kolejności włączania i wyłączania pomp,
- uruchomienie kolejnych pomp na biegu luzem i sprawdzenie kierunków obrotów,
- sprawdzenie wielkości drgania pomp w czasie ruchu,
- przygotowanie pompowni do współpracy z innymi obiektami oczyszczalni (pompownia osadu nadmiernego, prasa filtracyjna).

Rurociągi

- sprawdzenie czystości, szczelności i drożności,
- sprawdzenie zamocowania oraz przeprowadzenie prób ruchowych zasuw.

Rozruch urządzeń „na sucho” należy prowadzić z przestrzeganiem zapisów DTR tych urządzeń.

Rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem stanowiącym podstawę do podjęcia rozruchu hydraulicznego.

ROZRUCH HYDRAULICZNY

ZASADY OGÓLNE

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu mechanicznego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych podanych powyżej.

Rozruch hydrauliczny dotyczy w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu i przeróbki ścieków oraz płynnych osadów.

W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne.

Rozruch hydrauliczny musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń - w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich poszczególnych obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych dla przepływu ścieków i osadów,

- oczyszczenie przewodów oraz koryt i przemycie ich czystą wodą,
- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenie czystej wody,
- regulacja poziomów przelewów w osadnikach, celem zabezpieczenia równomiernego przepływu ścieków w całym przekroju poprzecznym komór przepływowych oraz przez przelewy,
- sprawdzenie parametrów pracy pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- regulacja urządzeń do napowietrzania ścieków pod obciążeniem wodą,
- regulacja armatury,
- stopniowe obciążenie urządzeń ściekami, aż do osiągnięcia pełnego przepływu obliczeniowego oraz ostateczne uregulowanie i sprawdzenie działania uruchamianych obiektów, jak również ustalenie parametrów ich pracy.

KONTROLA SZCZELNOŚCI OBIEKTÓW I RUROCIĄGÓW

Kontrola szczelności przy pomocy napełniania czystą wodą (dopuszcza się możliwość użycia ścieków oczyszczonych) - jakkolwiek powinna być obowiązkowo przeprowadzona uprzednio w ramach końcowego odbioru technicznego - jest szczególnie ważną czynnością rozruchu hydraulicznego.

Przy rozruchu hydraulicznym bada się szczelność obiektów na eksfiltrację i infiltrację.

Badanie na eksfiltrację (norma Nr PN 92/B-10735 Wodociągi i kanalizacja – Zbiorniki - Wymagania i badania) polega na napełnieniu obiektu wodą lub ściekami oczyszczonymi do projektowanego poziomu, a następnie zamknięciu wszystkich zasuw na rurociągach do- i odpływowych. Badanie obiektu rozpoczyna się po napełnieniu wodą. Trwa ono 3 dni, w czasie których uzupełnia się stale poziom wody, mierząc dokładnie jej ilość odpowiadającą ucieczce wody z obiektu w tym okresie. W tym przypadku należy również podobnie, jak przy odbiorze technicznym, uwzględnić ubytek wody na skutek parowania.

Szczelność obiektu może być uważana praktycznie za wystarczającą, jeżeli ucieczka wody w ciągu jednej doby nie jest większa niż 3 l na 1 m² zwilżonej powierzchni ścian i dna, a na zewnętrznych powierzchniach obiektu nie występują strużki wody (dopuszczalne jest tylko pewne pociemnienie betonu).

Sprawdzenie szczelności obiektów na infiltrację polega na wypompowaniu lub wyczerpaniu wody znajdującej się w obiekcie i dokonaniu dwóch komisyjnych pomiarów w odstępie 72 godzin. Zbiorniki wykonane w wykopach otwartych nie powinny wykazywać przecieku wód gruntowych do wnętrza. Natomiast zbiorniki ścieków wykonane metodą zapuszczaną mogą wykazywać przecieki wód gruntowych do wnętrza w ilości nie większej niż 3 % pojemności tej części zbiornika, która znajduje się poniżej ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej w czasie 24 godzin.

Kontrola szczelności rurociągów powinna się odbywać zgodnie z normą:

- badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnych zgodne z PN-EN1610,
- badania przy odbiorze przewodów sieci wodociągowych zgodne z PN-B 10725:1997.

CZYNNOŚCI ROZRUCHOWE

Dla oszczędnego gospodarowania wodą rozruch hydrauliczny należy prowadzić kolejno węzłami technologicznymi, zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez

oczyszczalnię. Nadto rozruch głównych bloków biologicznych i osadników wtórnych zostanie przeprowadzony z wykorzystaniem ścieków oczyszczonych, ujętych z odpływu oczyszczalni ścieków. Dla oszczędności zużycia mediów przewiduje się wykonanie rozruchu tych obiektów w kolejności naprzemiennie w następujących fazach:

- napełnienie pierwszej komory i sprawdzenie systemu mieszania,
- napełnienie drugiej komory do wysokości ok. 0,5 m nad dnem – sprawdzenie systemu napowietrzania i mieszania,
- napełnienie drugiej komory do max. poziomu - sprawdzenie systemu napowietrzania i mieszania w komorze,
- napełnienie trzeciej komory do wysokości ok. 0,5 m nad dnem – sprawdzenie systemu napowietrzania i recyrkulacji,
- napełnienie trzeciej komory do max. poziomu - sprawdzenie systemu napowietrzania i recyrkulacji,
- napełnienie osadnika wtórnego – sprawdzenie działania spustu ciał pływających,
- pełna eksploatacja całego bloku i osadnika z wykorzystaniem pompowni recyrkulacyjnej przez okres ok. 72 godz.

Po zakończeniu faz przetłoczenie medium do drugiego bloku biologicznego i przeprowadzenie rozruchu w tej samej kolejności.

Poszczególne sekcje dyfuzorów zasilanych z jednego przewodu pionowego powinny znajdować się na jednakowej rzędnej z dopuszczalną odchyłką nie więcej jak 5 mm. W razie potrzeby potrzebne będzie wypoziomowanie rusztów napowietrzających oraz regulacja obciążenia hydraulicznego lub regulacja całego układu napowietrzającego.

W czasie rozruchu hydraulicznego wybranych obiektów oczyszczalni pod obciążeniem medium należy wykonać następujące szczegółowe czynności:

- napełniać obiekty kolejno wodą (ściekami oczyszczonymi), zamykając poszczególne obiekty zasuwami,
- uruchomić dmuchawy i przeprowadzić przez 6 godzin próbę pracy dyfuzorów napowietrzających w komorach nityfikacji przy napełnieniu komór do wysokości 20 – 30 cm ponad rusztem oraz odrębnie przy pełnym napełnieniu komór,
- dopełnić komorę, dokonać próby pracy mieszadeł w komorze denityfikacji i denityfikacji/nityfikacji,
- sprawdzić i ewentualnie dokonać regulacji przelewów w korytach odpływowych osadników (wypełnienie przelewów koryt powinno być na całej długości identyczne),
- przeprowadzić próbę pracy pompowni ścieków oraz osadu recyrkulowanego,
- wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, AKP i elementów pomiarowych,
- sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzić skuteczność działania zasuw i innej armatury,
- przeprowadzić próbę działania prasy,
- przeprowadzić próbę pracy poszczególnych ciągów technologicznych,
- dokonać kolejno opróżniania i spustów z poszczególnych obiektów,
- sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdzielcze oraz ich szczelność,
- usunąć wszystkie wykryte usterki.

Rozruch techniczny należy zakończyć protokołem stanowiącym podstawę do podjęcia rozruchu technologicznego.

W protokole z rozruchu hydraulicznego powinny się znaleźć następujące odwołania, stwierdzenia i sprawdzenia:

- 1) sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją techniczną,
- 2) sprawdzenie szczelności obiektów,
- 3) sprawdzenie szczelności instalacji,
- 4) sprawdzenie szczelności armatury odcinającej i regulacyjnej,
- 5) sprawdzenie wydajności pomp, mieszadeł, dmuchaw,
- 6) sprawdzenie działania urządzeń, w tym zasilania i sterowania w warunkach obciążenia hydraulicznego,
- 7) sprawdzenie działania zabezpieczeń związanych z poziomami alarmowymi,
- 8) korekta i weryfikacja nastaw sterowniczych oraz wytyczne do regulacji.

ROZRUCH TECHNOLOGICZNY

ZASADY OGÓLNE

Zadaniem rozruchu technologicznego jest:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami i zanieczyszczeniami,
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków,
- uzyskanie wymaganych efektów w zakresie oczyszczalni ścieków.

Ponadto w ramach rozruchu technologicznego przewiduje się:

- skontrolowanie prawidłowości pracy urządzeń mechanicznych i elektrycznych,
- skontrolowanie działania systemów sterowania i automatyki,
- przeszkolenie załogi w zakresie technologii, obsługi urządzeń oraz zasad BHP i p.poż. na obiektach.

Okres wytworzenia się prawidłowych przebiegów procesów biologicznych w komorach napowietrzania i denitryfikacji trwa około 4 do 8 tygodni, natomiast doprowadzenie do odpowiedniego przebiegu stabilizacji osadów ściekowych wymaga czasu do 10 tygodni. Rozruch pozostałych obiektów i urządzeń powinien następować równocześnie z rozruchem kompleksowym całej oczyszczalni.

Warunkami rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego są:

- zakończenie rozruchu technicznego tj. mechanicznego i hydraulicznego,
- zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków w odpowiedniej ilości i składzie,
- obsadzenie normatywnych stanowisk w oczyszczalni i laboratorium,
- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych,
- gotowość laboratorium do przeprowadzenia pełnego programu badań, o ile tryb prowadzenia rozruchu technologicznego będzie tego wymagał,
- przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz BHP i p.poż.,
- zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych, w tym energii elektrycznej,

- przygotowanie części zamiennych,
- przygotowanie organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków,
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt, narzędzia, sprzęt BHP i p.poż.,
- wyposażenie stanowisk pracy w odpowiednie instrukcje, w tym BHP i p.poż.

ROZRUCH OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ WĘZŁA TECHNOLOGICZNEGO NR 1

Zlewnia ścieków dowożonych

Bezpośrednio przed uruchomieniem zlewni ścieków dowożonych należy (niezależnie od czynności dokonanych w ramach rozruchu technicznego) ponownie szczegółowo przeprowadzić kontrolę armatury pomiarowej i zamykającej.

Dla uniknięcia zatykania, przewody ścieków należy intensywnie przepłukać wodą lub ściekami oczyszczonymi.

Rozruch technologiczny nastąpi wraz z dopuszczeniem do urządzenia ścieków. W tej fazie należy zbadać prawidłowość działań całego urządzenia i jego podzespołów.

Sito-piaskownik

Bezpośrednio przed uruchomieniem sito-piaskownika należy (niezależnie od czynności dokonanych w ramach rozruchu technicznego) ponownie szczegółowo oglądnąć i usunąć z komór sito - piaskownika obce przedmioty.

Rozruch technologiczny nastąpi wraz z dopuszczeniem do urządzenia ścieków. W tej fazie należy zbadać prawidłowość działań całego urządzenia i jego podzespołów.

Pompownia wewnętrzna ścieków

Bezpośrednio przed uruchomieniem przepompowni ścieków należy (niezależnie od czynności dokonanych w ramach rozruchu technicznego) ponownie szczegółowo oglądnąć i usunąć z niej obce przedmioty, przeprowadzić kontrolę armatury zamykającej oraz sprawdzić drożność rurociągów tłocznych.

Rozruch technologiczny nastąpi wraz z dopuszczeniem do urządzenia ścieków. W tej fazie należy kontrolować prawidłowość działań całego urządzenia i jego podzespołów z uwzględnieniem pracy załączania w trybie ręcznym i automatycznym (zgodnie z zadaniem algorytmem pracy pomp).

Odrębnym elementem podlegającym rozruchowi jest kontrola i ewentualna korekta poziomów załączania i wyłączania pomp.

Komory biologicznego oczyszczania i osadnik wtórny

Bezpośrednio przed uruchomieniem komór biologicznych należy je (niezależnie od czynności dokonanych w ramach rozruchu technicznego) ponownie szczegółowo oglądnąć i usunąć z nich obce przedmioty, przeprowadzić kontrolę armatury rozprowadzającej i zamykającej oraz założenia dyfuzorów w części nityfikacji.

Rozruch komór napowietrzania wymaga wyprzedzającego uruchomienia urządzeń kontrolno - pomiarowych dla pomiaru ilości doprowadzanych ścieków, ich temperatury, ilości sprężonego powietrza, osadu recykulowanego, tlenu rozpuszczonego itp.

Po zakończeniu prac przygotowawczych w komorach napowietrzania i osadnikach wtórnych oraz po włączeniu systemów recyrkulacji i napowietrzania, można dopiero przystąpić do prac mających na celu wytworzenie osadu czynnego.

Stężenie tlenu w komorach nityfikacji powinno wynosić ok. 2 mg/l O₂, w komorze denityfikacji <0,5 mg/l O₂. Wstępnie należy przyjąć, że obciążenie osadu w komorach nityfikacji i denityfikacji - O_x = 0,05 kg O₂/kg smo. Stężenie osadu w komorach biologicznych - S_x = 3,0 do 5,5 kg smo/m³.

Zadaniem rozruchu komór biologicznych i osadnika wtórnego jest:

- stopniowe obciążenie komór ładunkami zanieczyszczeń, aż do obciążenia obliczeniowego, w miarę wpracowywania się układu biologicznego oczyszczania,
- doprowadzenie do wytworzenia się osadu czynnego w komorach napowietrzania, o dostatecznym stężeniu i o prawidłowych właściwościach,
- stopniowe przystosowanie mikroorganizmów w już wytworzonym środowisku drobnoustrojów do związków trujących bądź bakteriostatycznych, które mogą dostawać się do ścieków,
- uregulowanie stopnia recyrkulacji osadów z osadników wtórnych do komór anaerobowych i usuwania osadu nadmiernego do układu jego unieszkodliwiania,
- systematyczna kontrola przebiegu procesów w poszczególnych obiektach biologicznego oczyszczania i osadnikach wtórnych,
- ustalenie parametrów pracy i sprawdzenie efektów działania przy pomocy analiz ścieków i osadów.

Przewiduje się, że w momencie przystąpienia do rozruchu technologicznego komór biologicznych dowieziony zostanie do nich wpracowany osad czynny z innej oczyszczalni w ilości około 100 m³, przy stężeniu osadu 5,0 – 10 kg smo/m³.

Początkowy zapas osadu zostanie ustalony w oparciu aktualną ilość i stężenie ścieków. Na technologu rozruchu spoczywać będzie obowiązek ustalenia harmonogramu obciążenia osadu ładunkiem zanieczyszczeń w zależności od rzeczywistej ilości dowiezionego osadu wpracowanego oraz innych czynników np. temperatury ścieków i otoczenia, ilości i jakości ścieków surowych itp.

Efekt końcowy rozruchu części biologicznej to uzyskanie wymaganej jakości ścieków na odpływie z oczyszczalni oraz ustabilizowanie się pracy oczyszczalni i jej parametrów technologicznych.

UWAGA

W przypadku gdy rozruch będzie prowadzony w okresie zimowym przy ujemnych lub bliskich 0 stopni Celsjusza temperaturach otoczenia (dopływ do oczyszczalni zimnych wód roztopowych), należy się spodziewać uzyskania względnie niskiej temperatury ścieków w komorach biologicznych. W przypadku, gdy temperatura ta spadnie poniżej 8 stopni Celsjusza mogą zostać zahamowane lub zatrzymane procesy nityfikacji i denityfikacji. Oznacza to powstanie warunków, które uniemożliwić mogą prowadzenie i zakończenie rozruchu technologicznego.

Instalacje chemikaliów

W ramach rozruchu technologicznego całej oczyszczalni przewiduje się ustalenie parametrów pracy instalacji dawkowania chemikaliów w zależności od aktualnych parametrów ścieków surowych i oczyszczonych.

ROZRUCH WĘZŁA TECHNOLOGICZNEGO NR 2

Zadaniem rozruchu obiektów i urządzeń do przeróbki osadów ściekowych jest:

- stopniowe obciążenie ładunkami osadów aż do obciążenia obliczeniowego,
- doprowadzenie do zagęszczenia osadu w przebiegu procesów przeróbki osadu,
- odwodnienie osadu na prasie filtracyjnej.

Bezpośrednio przed uruchomieniem prasy filtracyjnej należy ją (niezależnie od czynności dokonanych w ramach rozruchu technicznego) ponownie szczegółowo oglądnąć i usunąć z niej obce, przedmioty, przeprowadzić kontrolę armatury rozprzewadzającej i zamykającej.

Należy wstępnie założyć następujące parametry pracy urządzeń i obiektów gospodarki osadowej:

- stężenie osadów ustabilizowanych (po części biologicznej) – 10 – 15 kg/m³,
- dawka polielektrolitu – 3 – 8 g/m³ osadu,
- stężenie polielektrolitu – 0,5 – 1,0 %,
- uwodnienie osadów po procesie odwadniania - <82%.

ZAKRES UZUPEŁNIAJĄCYCH OPRACOWAŃ SPECJALISTYCZNYCH DLA POTRZEB ROZRUCHU TECHNOLOGICZNEGO

W przypadku niemożliwości pozyskania osadu czynnego z innego pracującego obiektu, Kierownik Rozruchu opracuje dodatkowo szczegółowe zaktualizowane programy czynności rozruchu technologicznego komór biologicznych z uwzględnieniem stwierdzonych potrzeb.

PROGRAM BADAŃ KONTROLNYCH W CZASIE ROZRUCHU TECHNOLOGICZNEGO

Program tych badań ustalono w niezbędnym zakresie, umożliwiającym przeprowadzenie prawidłowej kontroli obiektów i urządzeń oczyszczalni.

W programie badań uwzględniono kontrolę pracy poszczególnych obiektów i urządzeń oraz całej oczyszczalni, ustalając m.in.:

- miejsca poboru prób do analiz,
- częstotliwość i ilość ich poboru,
- zakres i harmonogram prac analitycznych oraz sposób opracowywania ich wyników.

Wyniki badań kontrolnych uzyskane w czasie rozruchu będą podstawą do określenia wielkości obciążenia oraz parametrów pracy i efektów działania poszczególnych obiektów całej oczyszczalni. Pozwalają one również na opracowanie programu bieżącej kontroli pracy oczyszczalni w okresie eksploatacji wstępnej, a następnie - po odpowiednim zaktualizowaniu - stałej eksploatacji oczyszczalni.

Miejsca poboru prób

Ustala się następujące punkty poboru ścieków i osadów do analiz:

- **ścieki**
 - przed sito-piaskownikiem - ścieki surowe,
 - po osadniku wtórnym - ścieki oczyszczone,

- **osady**
 - o przed procesem odwadniania,
 - o po procesie odwadniania,
- **osad czynny**
 - o w komorach biologicznych.

Częstotliwość poboru ścieków

Przewiduje się dokonywanie pomiarów na próbach zlewanych i pojedynczych z następującymi częstotliwościami:

- **ścieki**
 - ścieki surowe – 1 raz w tygodniu,
 - ścieki oczyszczone – 1 raz w tygodniu,
- **osady**
 - o osad uwodniony – 1 raz w tygodniu,
 - o osad po odwodnieniu – 1 raz w tygodniu,
- **osad czynny**
 - o badania fizyczne (sedymentowalność) w komorach biologicznych – trzy razy w tygodniu w okresie rozruchu technologicznego,
 - o badania bakteriologiczne – łącznie 2 analizy.

Zakres analiz

- **ścieki**

odczyn pH, temperatura, mętność, barwa, BZT₅, ChZT, zaw. og, N-NH₄⁺/, N-org, N-NO₃⁻, N-NO₂⁻, P_{og}, P.- PO₄,

- **osady**

odczyn pH, temperatura, sucha masa (uwodnienie),

- **osad czynny**

sedymentacja w leju Imhoffa, sucha masa osadu, indeks osadu, badania bakteriologiczne.

Nadto ilość i częstotliwość badań należy dostosować do potrzeb. Jeżeli nastąpi taka potrzeba, ilość i częstotliwość badań można zwiększyć.

Badania ścieków i osadów będą wykonywane:

- na oczyszczalni ścieków – badania podstawowe w zakresie, który umożliwia posiadany sprzęt laboratoryjny (analiza ścieków bez BZT₅),
- w laboratorium badania wód i ścieków – badania końcowe,
- badania kolorymetryczne wykonywane na terenie oczyszczalni ścieków przez wykonawcę rozruchu.

Wyniki pomiarów ilości i jakości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów podczas rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym dzienniku rozruchu.

WARUNKI TECHNICZNE ZAKOŃCZENIA ROZRUCHU

Rozruch technologiczny zostanie zakończony po:

- uzyskaniu przez oczyszczalnię założonych w projekcie parametrów technologicznych,
- uzyskaniu przez oczyszczalnię założonej w pozwoleniu wodno-prawnym jakości ścieków na odpływie,
- potwierdzeniu jakości ścieków na odpływie przez niezależne laboratorium,
- wykonaniu czynności i opracowań wymaganych w trybie przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania.

Dokumentami, jakie powinny zostać sporządzone podczas prób rozruchowych są:

- 1) dziennik rozruchu,
- 2) protokół zdawczo – odbiorczy,
- 3) protokół wykonanych czynności rozruchowych,
- 4) protokół zakończenia prac rozruchowych,
- 5) rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
- 6) wyniki badań laboratoryjnych i innych,
- 7) listy obecności.

DOKUMENTACJA POROZRUCHOWA

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji oczyszczalni.

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- 1) protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,
- 2) sprawozdania z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy wyposażenia mechanicznego i ciągów technologicznych, odnotowanie zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu,
- 3) protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i p.poż.,
- 4) instrukcje obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków.

ZNAKOWANIE OBIEKTU

Po zakończeniu robót budowlanych przed przystąpieniem do rozruchu należy wykonać projekt znakowania elementów oczyszczalni. Wymaga się oznakowania obiektów i urządzeń. Oznakowanie to powinno zawierać następujące elementy:

- 1) wzory oznaczeń dla urządzeń – zawierające nr technologiczny, nazwę, typ i pobór mocy – wykonane na widocznych trwałych tabliczkach z Dibonu lub równoważnego materiału z grawerowanymi literami – wielkość minimalna: 7,5x12 cm,np.:

DMUCHAWA ROTACYJNA

1D01

Typ:GM15L
P=11 kW

- 2) wzory znakowania obiektów – wykonane na tablicach formatu min. A4 posiadającego logo gminy, **nazwę użytkownika**, nr technologiczny obiektu, nazwę obiektu, głębokość i wymiary np.:



- 3) wzory znakowania rurociągów – zgodnie z obowiązującymi normami, w postaci strzałek wraz z opisem medium w kolorach:

Kolorystyka

wg PN-70 N-01270/03



- 4) instrukcje stanowiskowe – wzory instrukcji do umieszczania na obiektach i przy urządzeniach, np:

STANOWISKOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI

STACJI DMUCHAW

1. Stacja dmuchaw zlokalizowana w budynku technicznym zasila w powietrze układ napowietrzania w komorach osadu czynnego - w strefie nityfikacji oraz denityfikacji/nityfikacji. Wyposażona jest w 2 dmuchawy rotacyjne GM15L.
2. Przed przystąpieniem do obsługi dmuchaw należy bezwzględnie zapoznać się z ich dokumentacją techniczno-ruchową.
3. Załączenie i wyłączenie dmuchaw do napowietrzania komór osadu czynnego odbywa się automatycznie. Impulsem jest wskazanie tlenomierzy, które podają dane do komputera. Wyrównanie zawartości tlenu w poszczególnych komorach regulują przepustnice z napędem elektrycznym. Regulacja bezpośrednia dmuchaw następuje wyłącznie przez falownik.
4. W wypadku pojawienia się w ruchu automatycznym przerw w pracy dmuchaw lub pracy z maksymalną wydajnością, należy powiadomić Kierownictwo oczyszczalni celem sprawdzenia, tlenomierzem przenośnym, wskazań czujników na obiekcie. W wypadku różnic postępować jak w dokumentacji techniczno-ruchowej tlenomierzy (przemycie lub wymiana elektrolitów) albo zawiadomić serwis.
5. W stanach wymienionych w punkcie 4 należy przejść na sterowanie ręczne przez ustawienie przełączników na tablicy rozdzielczej (ze sterowania automatycznego na sterowanie ręczne). Liczba pracujących dmuchaw zależy od zawartości tlenu w komorach biologicznych, która powinna oscylować w granicach 1,7-3,5 g O₂/m³ i być kontrolowana przez obsługę oczyszczalni.
6. Obsługa dmuchaw ogranicza się do kontroli nadmiernego grzania się urządzenia i obserwacji poziomu oleju. Wymiany oleju należy dokonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producenta. Czas pracy wskazuje komputer.
7. Podczas pracy przy dmuchawach należy wyłączyć ich zasilanie i zamknąć zasuwy na rurociągach.
8. Istniejący układ elektroniczny ustala automatycznie konfigurację kolejności załączania tak, aby liczba godzin pracy poszczególnych maszyn nie różniła się znacznie między sobą.
9. W trakcie przebywania w pomieszczeniu hali dmuchaw powyżej 15 min. ze względu na hałas należy stosować słuchawki ochronne.

- 5) schemat technologiczny w formacie min. A3 z zaznaczonymi wszystkimi urządzeniami, ich symboliką oraz oznakowanymi regulatorami(zgodnie z rys. nr 4-branży technologicznej).
- 6) znaki typowe znormalizowane wg norm.

Wszystkie znaki ewakuacyjne (piktogramy ewakuacyjne) muszą posiadać określoną formę oraz barwę, posiadać certyfikat CNBOP określony odpowiednim numerem oraz być umieszczone zgodnie z normą PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach przeciwpożarowych.

7. HARMONOGRAM ROZRUCHU

CZAS TRWANIA ROZRUCHU

Na czas trwania rozruchu składają się długości cykli poszczególnych czynności i faz.

W okresie ostatnich 2 tygodni działania kierownictwa rozruchu prowadzone będą również czynności związane z przekazaniem oczyszczalni do eksploatacji.

Rozruch technologiczny obiektów, których praca jest związana z rozwojem mikroorganizmów, trwa w ciepłej porze roku oraz przy zastosowaniu zaszczepienia dla komór napowietrzania ok. 1 do 2 miesięcy. Rozruch obiektów nie związanych z rozwojem mikroorganizmów (osadniki) trwa dwa tygodnie. Dlatego przewiduje się, że całkowity czasookres trwania rozruchu **trwać będzie ok. 2 m-cy**.

Przewidywany czas trwania rozruchu mechanicznego wynosi 1 tydzień, a hydraulicznego wynosi 2 tygodnie. Razem przewidywany rozruch techniczny oczyszczalni **trwać będzie 3 tygodnie**.

Rozruch technologiczny będzie wykonywany oddzielnie dla każdego z węzłów rozruchowych:

- węzeł nr 1 - ciąg obiektów do oczyszczania ścieków - 2 m-ce,
- węzeł nr 2 - ciąg obiektów do przeróbki osadów - 1 tydzień.

Czasookres rozruchu (2 m-ce rozruch technologiczny, 3 tygodnie rozruch mechaniczny i hydrauliczny) uwzględnia 14 dniowy okres następujący po zakończeniu rozruchu, w którym osiągnięty, wymagany skład ścieków oczyszczonych będzie utrzymywany przy wykorzystaniu dostępnych oraz przewidzianych do normalnej eksploatacji narzędzi i środków technologicznych.

HARMONOGRAM

Harmonogram ustala kolejność przystępowania do działań rozruchowych dla poszczególnych faz rozruchu oraz węzłów rozruchowych. Ogólny harmonogram załączono do projektu. Poniżej przedstawiono uszczegółowione fazy realizacji rozruchu:

- faza przygotowania do rozruchu,
- faza rozruchu mechanicznego dla poszczególnych węzłów rozruchowych,
- faza prac rozruchowych AKP i sterowania dla poszczególnych węzłów ,
- rozruchu hydraulicznego z próbami wodnymi i z próbami pod obciążeniem bez prowadzenia procesu oczyszczania dla poszczególnych węzłów rozruchowych – ze względu na oszczędność wody zakłada się wykonanie rozruchu hydraulicznego osobno dla każdego ciągu technologicznego ścieków ,
- rozruchu technologicznego z prowadzeniem procesu oczyszczania dla poszczególnych węzłów rozruchowych,

- prób końcowych związanych z uzyskaniem pozwolenia wodno-prawnego na eksploatację oczyszczalni,
- przekazania oczyszczalni do eksploatacji,
- opracowanie operatu wodno – prawnego,
- opracowanie projektu znakowania i znakowanie obiektu,
- opracowanie dokumentacji porozruchowej.

Sprawdzenie pracy prasy do odwadniania osadów można wykonać tylko na osadzie o odpowiednim uwodnieniu (poniżej 98,5%).

Założono, że działalność powołanej Grupy Rozruchowej zakończy się uzyskaniem rozruchu technologicznego węzła nr 1 i 2.

8. ORGANIZACJA ROZRUCHU

DZIAŁALNOŚĆ KIEROWNICTWA ROZRUCHU

Kierownictwo Rozruchu w miesiącach poprzedzających i pierwszych okresach działania organizuje swoją działalność oraz prowadzi prace przygotowawcze, w ramach których:

- a) organizuje siedzibę Kierownictwa Rozruchu oraz przygotowuje potrzebne dokumenty i druki,
- b) zaznajamia się oraz kompletuje dokumentację inwestycyjną i organizacyjną (dokumentacja projektowa, geodezja powykonawcza, kopie umów z podwykonawcami i dostawcami maszyn, urządzeń i systemów, itp.),
- c) prowadzi działalność w zakresie:
 - ustalenia zakresów czynności dla stanowisk przewidzianych w schemacie organizacyjnym,
 - zabezpieczenie potrzeb rozruchu (surowce, materiały, media i czynniki energetyczne, olej, smary, części zamienne, chemikalia itp.),
 - organizacji szkolenia pracowników zatrudnionych w rozruchu i zaznajomienia ze specyfiką prowadzenia prac rozruchowych i procesów technologicznych oczyszczania.

W okresie dalszej działalności rozruchowej Kierownictwo Rozruchu kieruje całością prac rozruchowych w oparciu o zatwierdzony projekt (instrukcję) rozruchu, koordynuje działania zespołów rozruchowych przedsiębiorstw specjalistycznych, prowadzi przebiegu i wyników prac rozruchowych, sporządza i potwierdza dokumenty, stanowiące podstawę do rozliczania kosztów rozruchu, współdziała z przedstawicielami dostawców (w zakresie wynikających z ustaleń zawartych porozumień i umów) oraz współdziała z Inżynierem Kontraktu i przyszłym użytkownikiem obiektu.

Przebieg i ważniejsze wyniki prac rozruchowych są odnotowywane w dzienniku prac rozruchowych.

Wyniki prób są odnotowywane w protokołach rozruchowych, potwierdzonych przez nadzór techniczny inwestycji i przez upoważnionego przedstawiciela Użytkownika.

Po zakończeniu rozruchu Kierownik 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 wykonane go montażu,
- zestawienie ważniejszych zmian technicznych i technologicznych wprowadzonych w czasie rozruchu,
- ustalenie parametrów technologicznych pracy poszczególnych obiektów oczyszczalni
- wnioski dotyczące wprowadzenia ewentualnych dalszych zmian i ulepszeń, warunkujących możliwość osiągnięcia projektowanych lub wyższych parametrów technologicznych,
- ewentualne zalecenia i wskazówki dotyczące eksploatacji oczyszczalni,
- określenie uzyskanych wyników rozruchu i stopnia wykonania zadań wyznaczonych w projekcie rozruchu,
- orzeczenie o stopniu gotowości oczyszczalni do podjęcia eksploatacji.

Uzyskanie wyników zgodnych z wymaganiami określonymi w zatwierdzonym projekcie rozruchu stanowi jeden z koniecznych warunków, których spełnienie pozwala przekazać inwestycję do eksploatacji.

W przypadku nieuzyskania w rozruchu wymaganych wyników, Inwestor ustala sposób i termin usunięcia przeszkód, które to uniemożliwiają. Jeżeli uzyskanie tych wyników uznaje się za niemożliwe, decyzję o sposobie dalszego postępowania powinien podjąć Inwestor w porozumieniu z Użytkownikiem i właściwym organem administracyjnym.

DZIAŁALNOŚĆ ZESPOŁÓW ROZRUCHOWYCH PRZEDSIĘBIORSTW SPECJALISTYCZNYCH

Działalność ta jest nadzorowana przez zespół specjalistów rozruchu w okresie rozruchu mechanicznego urządzeń i instalacji oraz w okresie rozruchu hydraulicznego i technologicznego. Polega ona na wykonywaniu czynności określonych w projekcie lub w instrukcjach technologicznych dostarczonych przez Kierownictwo Rozruchu.

Rozruch indywidualny lub przygotowanie do uruchomienia ma na celu doprowadzenie do sprawnego działania wszelkich zainstalowanych urządzeń i ich wzajemne współdziałanie.

Nie podlegają rozruchowi indywidualnemu te urządzenia, których sprawność działania zostanie całkowicie zapewniona przez dostawcę i nie ulegnie naruszeniu w trakcie prac montażowych na miejscu ich zainstalowania.

BADANIA I PRÓBY

Dotyczy to testów gwarancyjnych i pogwarancyjnych pracy urządzeń Testy gwarancyjne wykonywane będą przez Kierownictwo Rozruchu oraz przez Kierownictwo oczyszczalni ścieków.

ZATRUDNIENIE

Aby wykorzystać okres rozruchu do przeszkolenia i wdrażania załogi eksploatacyjnej przewidziano zatrudnienie w trakcie rozruchu przez przyszłego Użytkownika obiektu pracowników przyszłej obsługi oczyszczalni.

SYNHRONIZACJA PRACY OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ ORAZ ZATRUDNIENIE PRACOWNIKÓW PRZYSZŁEJ OBSŁUGI OCZYSZCZALNI

Celem rozruchu technologicznego jest doprowadzenie wydzielonych w obiektach rozruchowych urządzeń oraz instalacji do właściwego zharmonizowania pracy wszystkich elementów roboczych tj.: urządzeń i instalacji bezpośrednio związanych układów sterowniczych, automatyki, urządzeń sygnalizacyjnych i pomiarowych itp. Uzyskane wyniki powinny być zgodne z założeniami projektowymi lub dokumentacją techniczną tych urządzeń.

W rozruchu technologicznym obowiązkowo powinna wziąć udział przyszła obsługa eksploatacyjna maszyn i urządzeń.

Dla rozruchu technologicznego dodatkowo muszą być przygotowane odpowiednie ilości paliwa, mediów i czynników energetycznych (woda, środki chemiczne itd.), wynikające z technologii oczyszczania.

Dla każdej fazy rozruchu konieczne jest zaangażowanie odpowiednio pod względem ilościowym i kwalifikacyjnym załogi rozruchowej, składającej się z pracowników wykonujących wyłącznie prace rozruchowe (pracownicy wykonawców robót montażowych) oraz częściowo pracowników, którzy zostali przyjęci jako przyszła obsługa eksploatacyjna i konserwacyjno-remontowa.

ORGANIZACJA KIEROWNICTWA ROZRUCHU

FUNKCJONALNOŚĆ STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ I ORGANIZACJI KIEROWNICTWA ROZRUCHU

Kierownictwo rozruchu odpowiada za przeprowadzenie rozruchu według zatwierdzonego projektu rozruchu i sprawowane jest zgodnie z zasadą jednoosobowego kierownictwa przez Kierownika, który:

- stwierdza w oparciu o ustalenia, umowy i protokoły prób montażowych - gotowość inwestycji do podjęcia prac rozruchowych i przygotowanie uczestników do podjęcia rozruchu,
- koordynuje zatrudnienie w kolejnych fazach rozruchu,
- uzgadnia z przyszłym użytkownikiem udział w rozruchu przeszkolonej załogi eksploatacyjnej.

Do zadań Komisji rozruchowej należą:

- przeprowadzenie i kompletowanie dokumentacji bieżącej i korespondencji,
- sporządzenie dokumentacji wynikowej,
- czuwanie nad prawidłowością techniczno-technologiczną przebiegu prac rozruchowych.

Specjalista ds. bhp i p.poż. zatrudniony przez Kierownictwo Rozruchu posiada następujące obowiązki:

- opracowanie instrukcji bhp i ppoż. dla prac rozruchowych,
- bieżąca kontrola prac pod względem prawidłowości stosowania przepisów bhp i ppoż.,
- organizacja szkoleń i instruktaży pracowników zatrudnionych w rozruchu.

ZAKRES OBOWIĄZKÓW I ODPOWIEDZIALNOŚCI KIEROWNICTWA ROZRUCHU

Kierownik Rozruchu

Do obowiązków, kompetencji i odpowiedzialności Kierownika Rozruchu należy przede wszystkim:

- przyjęcie dokumentacji rozruchu i zapoznanie się z nią,
- prawidłowe zorganizowanie - zgodnie z zatwierdzonym schematem - grupy rozruchowej,
- przyjmowanie i zwalnianie pracowników umysłowych i fizycznych,
- sporządzenie roboczych harmonogramów rozruchu zgodnych z dokumentacją rozruchową, o ile wystąpi taka potrzeba,
- przyjęcie obiektu do rozruchu poprzez komisyjny odbiór i rozdzielenie zadań na poszczególnych pracowników Grupy Rozruchowej,
- prowadzenie rozruchu zgodnie z dokumentacją techniczno-ekonomiczną i zasadami sztuki inżynierskiej, obowiązującymi przepisami BHP, ppoż. i in.,
- prawidłowe organizowanie pracy kierowanej jednostki organizacyjnej ze szczególnym przestrzeganiem właściwych zasad koordynacji pracy pracowników grupy rozruchowej oraz zespołów dostawców urządzeń,
- właściwe i zgodne z obowiązującymi przepisami wykorzystanie i rozliczenie się z powierzonych środków niezbędnych dla realizacji rozruchu,
- zapewnienie bezpiecznych metod pracy pracowników bezpośrednio zaangażowanych oraz współdziałanie z inwestorem i użytkownikiem w celu stworzenia bezpiecznych warunków pracy podwykonawcom,
- nadzór i kontrola gospodarki materiałowej i magazynowej (w zakresie prowadzonego rozruchu),
- bezzwłoczne zapoznanie nowo przyjmowanych pracowników z obowiązującymi przepisami dotyczącymi grupy rozruchowej i danego stanowiska pracy,
- nadzór i kontrola pracy podległych pracowników oraz kontrola przestrzegania dyscypliny pracy,
- nadzór w zakresie ochrony mienia przedsiębiorstwa i mienia powierzonego do rozruchu w zakresie ustalonym warunkami uzgodnionymi ze zleceniodawcą,
- zabezpieczenie ochrony ppoż.,
- dopełnienie obowiązków sprawozdawczych,
- załatwienie spraw związanych z koniecznością dokonywania zmian technicznych wynikłych w czasie rozruchu w drodze postępowania uzgadniającego między nadzorem autorskim, doradcami technicznymi, inwestorem,
- wprowadzenie operatywnych zmian do harmonogramów i dokumentacji oraz wnioskowanie ewentualnych zmian w umowach,
- wdrażanie urządzeń do wstępnej eksploatacji, aż do osiągnięcia parametrów przewidzianych dokumentacją rozruchową,
- dopilnowanie i kontrola sporządzenia protokołów z badań i prób rozruchowych urządzeń,
- sporządzanie sprawozdania końcowego rozruchu,

- zgłaszanie inwestorowi zakończenia rozruchu i gotowości obiektu do końcowego odbioru i rozpoczęcia eksploatacji wstępnej,
- udział z przekazaniu obiektów po rozruchu inwestorowi lub użytkownikowi,
- współpraca ze specjalistą bhp i p.poż.,
- ustalanie programów rozruchu,
- rozstrzyganie spraw technicznych i technologicznych w zakresie działań rozruchowych,
- współpraca z instytucjami, przedstawicielami montażu oraz firm dostawców krajowych w trakcie uruchamiania obiektów i węzłów,
- opracowywanie programów badań i prób uruchamianych urządzeń i agregatów,
- ustalenie parametrów pracy urządzeń,
- analiza wyników prób i badań prowadzonych w czasie rozruchu,
- ustalanie parametrów technologicznych pracy poszczególnych obiektów, urządzeń i systemów na podstawie aktualnych wyników badań,
- sprawowanie funkcji doradczych i konsultacyjnych,
- współpraca z branżowymi zespołami rozruchowymi,
- opiniowanie instrukcji technologicznych, obsługi itp. stosowanych w rozruchu,
- przenoszenie doświadczeń eksploatacyjnych i rozruchowych z zakładów o podobnym profilu i stosowanej technologii,
- opracowanie operatu wodno - prawnego oraz współudział przy opracowywaniu sprawozdania z rozruchu oczyszczalni (w zakresie przebiegu procesów technologicznych i uzyskanych parametrów technologicznych).

9. WYTYCZNE I ZALECENIA BHP ORAZ P.POŻ.

WYPOSAŻENIE BHP I P.POŻ.

Zakres niezbędnego wyposażenia BHP i p.poż. należy zrealizować zgodnie z wymogami przepisów oraz opracowanymi instrukcjami.

Niezależnie od zaleceń instrukcji i przepisów Wykonawca wyposaży personel w :

- latarki akumulatorowe – min. 2 szt.,
- detektor 3-gazowy (tlen, metan, siarkowodór) - 1 szt.,
- szelki z linką asekuracyjną – 1 szt.,
- myjkę ciśnieniową na potrzeby utrzymania czystości instalacji.

WYTYCZNE I ZALECENIA BHP

Obowiązki Kierownictwa Rozruchu

Kierownictwo Rozruchu ponosi odpowiedzialność za stan bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie.

Kierownik Rozruchu ma w szczególności obowiązek:

- organizowania pracy w zakładzie w sposób zapobiegający możliwości powstawania warunków groźących 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,
- organizowania stanowisk roboczych zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- zapewnienia pracownikom środków ochrony osobistej i dopilnowania 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

Wszyscy pracownicy zobowiązani są znać i przestrzegać przepisy i zasady BHP.

W szczególności pracownik jest zobowiązany:

- wykonywać prace w sposób zgodny z przepisami i zasadami 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,
- niezwłocznie zawiadamiać przełożonych o zauważonym wypadku przy pracy albo zagrożeniu dla zdrowia lub życia ludzkiego.

PRZEPISY OGÓLNE

1. 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 nie powodujący kolizji.
2. 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.
3. Pokrywy i włazy powinny mieć odpowiednie zamknięcie.
4. Pomieszczenia ruchu elektrycznego powinny być zamknięte i dostępne tylko dla upoważnionych pracowników.
5. Urządzenia powinny być uruchamiane tylko przez upoważnionych pracowników z zachowaniem kolejności czynności.
6. Teren oczyszczalni musi być oświetlony i ogrodzony.
7. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego, można uruchamiać dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie o zamierzonym uruchomieniu urządzeń.

8. Urządzenia lub ich części, które mają być poddane pracom konstrukcyjnym lub remontowym, powinny być wyłączone z ruchu oraz skutecznie zabezpieczone przed nieprzewidzianym ich włączeniem do ruchu.
9. 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 24 V.
10. 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 przeznaczonych do przygotowania miejsca pracy i dopuszczenia do pracy,
 - pracowników wyznaczonych do kierowania pracami lub do nadzoru pracy.
11. Wykonanie prac może być powierzone tylko pracownikom, którzy posiadają wymagane kwalifikacje.
12. W każdym miejscu pracy, w którym zatrudniony jest zespół złożony co najmniej z dwóch pracowników, powinien być (wyznaczony spośród nich) pracownik kierujący zespołem.
13. Zabrania się powierzania pracownikom o zmniejszonej sprawności fizycznej lub psychicznej wykonywania prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego, jak również prac, w wyniku których mogłoby powstać takie zagrożenie.
14. Zakład powinien wyposażyć pracowników w niezbędne narzędzia pracy, sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną, dostosowane do warunków i rodzaju wykonywanych robot.
15. Zabrania się używania uszkodzonych lub niesprawnych urządzeń i sprzętu.
16. Wskaźniki aparatury kontrolno-pomiarowej powinny być oświetlone i utrzymywane w stanie umożliwiającym odczytywanie ich wskazań.
17. Osoby dozoru technicznego powinny okresowo sprawdzać:
 - posiadanie i używanie sprawnych narzędzi pracy i środków ochrony osobistej,
 - stan techniczny urządzeń zainstalowanych dla ochrony zdrowia i życia ludzkiego.
18. W miejscach widocznych i dostępnych należy wywiesić informacje zawierające wskazówki w sprawie postępowania w razie wypadku (awarii, pożaru, wybuchu, porażenia prądem elektrycznym) oraz wyciągi z odpowiednich przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy określających podstawowe zasady bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

WYTYCZNE I ZALECENIA P.POŻ.

Podstawowe przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej.

Podstawowe przepisy i wytyczne dotyczące zabezpieczenia przed działaniem ognia i wysokich temperatur zawarte są w Zarządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 29 czerwca 1978 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny

odpowiadać obiekty budowlane budownictwa powszechnego oraz Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Obowiązki pracowników w przypadku powstania pożaru:

Wszyscy pracownicy w przypadku zaistnienia pożaru zobowiązani są do czynnego włączenia się do akcji zmierzającej do likwidacji pożaru.

Obowiązki te dotyczą w szczególności:

- natychmiastowego alarmowania najbliższej straży pożarnej o każdym pożarze, przy użyciu środków znajdujących się w zakładzie pracy, bądź też w pobliżu zakładu,
- podjęcia przed przybyciem straży pożarnej wspólnej akcji gaśniczej, przy użyciu podręcznego sprzętu gaśniczego i środków gaśniczych znajdujących się na oczyszczalni,
- wykonywania czynności ratowniczych zgodnie z poleceniem osoby, która przed przybyciem straży pożarnej kieruje akcją gaśniczą, a po przybyciu straży pożarnej podporządkuje się zarządzeniom wydawanym przez jednostki straży pożarnej,
- udzielania dowodzącym akcją ratowniczą wszelkich informacji mogących przyczynić się do szybkiej i właściwie przeprowadzonej akcji gaśniczej.

Kierownictwo Rozruchu zobowiązane jest do 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 wezwanych jednostek straży pożarnej,
 - mobilizacji pracowników, a w miarę potrzeby również przebywających poza oczyszczalnią,
 - zarządzenia ewakuacji ludzi z zagrożonych pożarem pomieszczeń, budynków, względnie terenu,
- c) nawiązania ścisłej współpracy z dowódcą straży pożarnej z chwilą przybycia jednostki na miejsce pożaru.

W ramach współpracy należy:

- udostępnić i wskazać pokazane zapasy wody gaśniczej, środków i osprzętu gaśniczego, środków łączności i transportu,
- wskazać na najbardziej zagrożone miejsca mogące być przyczyną gwałtownego rozprzestrzenienia 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:

- postępowania zgodnie z instrukcją postępowania na wypadek wystąpienia pożaru,
- natychmiastowego zaalarmowania straży pożarnej,
- wspólnie z pozostałymi pracownikami przystąpić do gaszenia pożaru przy użyciu podręcznego sprzętu przeciwpożarowego,
- zawiadomić o pożarze kierownika rozruchu,

- z chwilą przybycia straży pożarnej wykonywać zarządzenia dowodzącego akcją gaśniczą.

10. WNIOSKI I UWAGI OGÓLNE DO ROZRUCHU OCZYSZCZALNI

Rozpoczęcie rozruchu należy uwarunkować uprzednim odbiorem technicznym obiektów i urządzeń oraz przeprowadzeniem próbnego ich uruchomienia w ramach prób montażowych, przy udziale przedstawicieli grupy rozruchowej.

Na podstawie wyników osiągniętych po zakończeniu rozruchu i eksploatacji wstępnej oczyszczalni, Komisja Rozruchowa sporządzi wszelkie dokumenty i dokona wszelkich czynności niezbędnych do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie od właściwych władz.

Opracowała:



mgr inż. Alicja Koszewar

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1

Harmonogram rozruchu

