

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## ST- 04.02. Roboty rozruchowe

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

**Dział -**

45000000 -7 - Roboty budowlane

**Grupa robót –**

45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

**Klasa robót –**

45240000-1 – Budowa obiektów inżynierii wodnej

**Kategoria robót**

45252100-9 - Zakłady oczyszczania ścieków

45252200-0 - Wyposażenie oczyszczalni ścieków

## SPIS TREŚCI

	strona
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. Nazwa zamówienia.....	3
1.2. Zakres stosowania.....	3
1.3. Zakres robót .....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	4
1.5. Ogólne warunki wykonania rozruchu .....	5
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>6</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>6</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>7</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
5.1. Harmonogram prób końcowych .....	8
5.2. Sprawdzenie zgodności wykonania obiektów .....	8
5.3. Próby szczelności .....	9
5.4. Etapy robót rozruchowych .....	9
5.4.1. Prace przygotowawcze .....	9
5.4.2. Rozruch właściwy .....	10
5.4.2.1. Rozruch mechaniczno-energetyczny .....	10
5.4.2.2. Rozruch hydrauliczny .....	10
5.4.2.3. Rozruch technologiczny .....	11
5.4.3. Przygotowanie do odbioru.....	12
5.5. Personel .....	12
5.5.1. Personel Wykonawcy .....	12
5.5.2. Personel Użytkownika .....	12
5.5.3. Personel z ramienia nadzoru autorskiego .....	12
5.6. Szkolenia.....	13
5.7. Badania analityczne .....	14
5.8. Wyposażenie eksploatacyjne.....	14
5.8.1. Wyposażenie obiektów .....	14
5.8.2. Tablice .....	14
5.9. Dokumentacja rozruchowa i porozruchowa .....	15
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
<b>7. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
<b>8. ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
<b>9. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>17</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

**„Modernizacja części biologicznej oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym -  
Przebudowa istniejących reaktorów biologicznych (zadanie AB)”.**

### **1.2. Zakres stosowania**

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót**

Niniejsza Specyfikacja dotyczy następującego zakresu kolejno po sobie następujących etapów robót określanych ogólnie jako roboty rozruchowe:

- prace przygotowawcze do rozruchu,
- rozruch właściwy modernizowanej części oczyszczalni,
- przygotowania do odbioru modernizowanej części oczyszczalni.

Specyfikacja odnosi się do następujących zagadnień występujących w okresie wymienionych etapów robót:

- doposażenia oczyszczalni w sprzęt BHP oraz P-poż (dla nowych obiektów)
- niezbędne oznakowanie modernizowanej części oczyszczalni i stanowisk pracy
  - tablice informacyjne i ostrzegawcze
  - znaki bezpieczeństwa i pożarnicze
  - tabliczki oznakowania armatury
  - znaki ochrony i higieny pracy (na stanowiskach).
- kadra inżynierska przeprowadzająca rozruch w tym:
  - prace przygotowawcze
  - rozruch mechaniczno-energetyczny
  - rozruch hydrauliczny
  - rozruch technologiczny wraz z osiągnięciem założonego efektu ekologicznego oczyszczalni
  - szkolenia załogi eksploatacyjnej oddelegowanej przez Użytkownika.
- dostarczenia materiałów eksploatacyjnych urządzeń,
- opracowanie wymaganej dokumentacji rozruchowej i porozruchowej,
- badań laboratoryjnych.

Podstawowym celem rozruchu jest uzyskanie i utrzymanie składu ścieków oczyszczonych, który będzie stabilny i zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie

substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800).

Robotom rozruchowym podlegają obiekty modernizowane.

O ile nie podano w wymaganiach szczegółowych inaczej robotom rozruchowym nie podlegają istniejące obiekty oczyszczalni, które w ramach kontraktu nie podlegały żadnym robotom.

W ogólności robotom rozruchowym nie podlegają także:

- wewnętrzne instalacje elektryczne
- stacje transformatorowe,
- linie napowietrzne WN i NN,
- rozdzielnie elektroenergetyczne NN,
- sieci wodno-kanalizacyjne i wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice typowe.

Instalacje, urządzenia i obiekty, które nie podlegają rozruchowi, a których działanie warunkuje przeprowadzenie rozruchu, powinny być po przeprowadzonych próbach montażowych lub pracach regulacyjno-pomiarowych, przekazane przez Wykonawcę montażu Użytkownikowi przy udziale Inżyniera, w celu utrzymania ich w ruchu lub stałej sprawności technicznej, aż do kompleksowego przekazania inwestycji do eksploatacji.

#### 1.4.Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01.

Ponadto:

**Roboty rozruchowe** – roboty wynikające z kontraktu obejmujące prace przygotowawcze do rozruchu oraz roboty w czasie rozruchu właściwego oczyszczalni oraz przygotowania do odbioru.

**Rozruch (właściwy) oczyszczalni** – zasadniczy etap robót rozruchowych obejmujący zespół czynności związanych z uruchamianiem obiektów, urządzeń i systemów oczyszczalni.

**Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków** - opracowanie zbiorcze, opisujące zasady eksploatacji oczyszczalni ścieków jako kompletnego obiektu.

**Instrukcja stanowiskowa** - opracowanie indywidualne wykonane dla każdego stanowiska pracy w zakresie wymogów BHP, p.poż, podstawowych zaleceń eksploatacyjnych, opisu postępowania w sytuacjach awaryjnych itp.

**Szkolenie** - czynności konieczne do pełnego zapoznania pracowników i operatorów obiektu z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektów/ciągów technologicznych oczyszczalni w aspekcie techniczno-technologicznym, BHP oraz zabezpieczeń p.poż

**Węzeł rozruchowy** - zespół obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi

funkcjonalną całość podlegającą wspólnemu rozruchowi w danym etapie robót rozruchowych,

**Część rozruchowa** – przez część rozruchową rozumie się zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi funkcjonalną całość z punktu widzenia prowadzenia na nim bez ograniczeń rozruchu technologicznego w tym między innymi:

- część mechanicznego oczyszczania ścieków,
- część biologicznego oczyszczania ścieków,
- część osadowa.

**Dokumentacja rozruchowa** – zbiór opracowań i dokumentów związanych z robotami rozruchowymi i stanowiącymi element tych robót.

**Dokumentacja porozruchowa** - Dziennik Rozruchu wraz z wszystkimi protokołami, wynikami i załącznikami, sprawozdanie z przebiegu rozruchu stanowiące syntezę zapisów z Dziennika Rozruchu, a w tym ostateczne wyniki prac rozruchowych, odnotowaniem zmian w stosunku do rozwiązań projektowych dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu, opisem problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu i sposobem ich rozwiązania oraz wnioskami.

**Przekazanie do eksploatacji** – akt formalnego przekazania oczyszczalni do eksploatacji przez Wykonawcę i jej odbioru przez Zamawiającego zgodnie z wymaganiami Kontraktu i wymogami prawa,

**Zgodność parametrów rzeczywistych z fabrycznymi** - ocena poprawności rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych maszyn i urządzeń wykonana w odniesieniu do projektowanych i wymaganych wartości na podstawie badań i pomiarów przeprowadzonych zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi oraz normami i zaleceniami (kontrola działania).

### 1.5.Ogólne warunki wykonania rozruchu

Rozruch jest zespołem działań między zakończeniem prac budowlano-montażowych, a początkiem eksploatacji obiektu.

Rozruch polega na pełnym technologicznym uruchomieniu złożonego układu obiektów i urządzeń tworzących układ oczyszczalni ścieków.

Celem rozruchu jest osiągnięcie przez obiekt stabilnych efektów pracy zgodnych z założeniami projektowymi i przepisami obowiązującymi w zakresie odprowadzenia ścieków w dniu składania oferty. Osiągnięcie parametrów jakościowych dla ścieków oczyszczonych musi mieć stabilny charakter i mieć miejsce przy poprawnym funkcjonowaniu wszystkich urządzeń i systemów. Muszą być zapewnione warunki do dalszego takiego funkcjonowania po zakończeniu rozruchu. Za osiągnięcie tych celów odpowiedzialny jest Wykonawca.

Ewentualne wady Dokumentacji Projektowej, jakie zdaniem Wykonawcy rzutują na efekty uzyskane w rozruchu i działanie oczyszczalni należy zgłaszać przed złożeniem oferty. Zgłoszenie zastrzeżeń w terminie późniejszym nie zmienia warunku pełnej odpowiedzialności Wykonawcy za

efekty działania oczyszczalni.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia przez cały okres prac związanych z modernizacją obiektów do ścisłej współpracy z Użytkownikiem oczyszczalni ścieków.

Rozruch będzie obejmować następujące etapy:

- prace przygotowawcze
- rozruch mechaniczno-energetyczny
- rozruch hydrauliczny,
- rozruch technologiczny,

Każdy z wymienionych etapów rozruchu winien być zakończony stosownym protokołem. Przystąpienie do kolejnego etapu wymaga zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za określenie właściwych działań w każdej fazie rozruchu.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01.

Podstawową listę materiałów eksploatacyjnych w okresie robót rozruchowych tworzą:

- energia elektryczna - zasilanie urządzeń elektrycznych,
- chemikalia – koagulant, źródło węgla,
- woda wodociągowa dla:
  - rozruchu hydraulicznego,
  - celów socjalnych,
  - celów porządkowych.

Materiały eksploatacyjne takie jak energię elektryczną, wodę wodociągową i chemikalia zapewni **Zamawiający**.

Materiały eksploatacyjne urządzeń, zgodnie z wymogami dokumentacji DTR (oleje, smary, paski napędowe, odczynniki kalibracyjne i analityczne, paliwa, itp.) przewidziane jako minimalna rezerwa magazynowa gwarantująca utrzymanie ciągłości pracy urządzeń na czas rozruchu zapewni **Wykonawca**.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00.01.

Dla potrzeb wykonania robót rozruchowych przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu:

- przenośne urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- sprzęt do pomiarów elektroenergetycznych,
- pompy przenośne,
- typowy sprzęt do oczyszczania kanalizacji,
- wąż strażacki z prądownicą,

- narzędzia ślusarskie,
- narzędzia elektryczne.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom dotyczącym bezpieczeństwa pracy. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem i z instrukcjami producentów.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w Specyfikacji ST-00.01.

Do transportu proponuje się użyć następujących środków:

- samochody skrzyniowe,

Środki transportu powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji ST-00.01.

Roboty rozruchowe są zespołem działań między zakończeniem prac budowlano-montażowych a zakończeniem eksploatacji wstępnej obiektu.

Zasadniczym celem rozruchu jest uruchomienie zmodernizowanych obiektów oczyszczalni ścieków i osiągnięcie zakładanych w projekcie technologicznym parametrów wraz z pełną kontrolą AKPiA.

Osiągnięcie parametrów jakościowych dla ścieków oczyszczonych musi mieć stabilny charakter i mieć miejsce przy poprawnym funkcjonowaniu wszystkich urządzeń i systemów.

Za osiągnięcie tych celów odpowiedzialny jest Wykonawca. W przypadku nieosiągnięcia wymaganych efektów mimo realizacji wszystkich robót zgodnie z postanowieniami kontraktu Wykonawca powinien szczegółowo wskazać i uzasadnić, jakie są przyczyny nieosiągnięcia tych efektów.

Celem rozruchu oprócz uruchomienia jest również:

- ⇒ Sprawdzenie działania zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem,
- ⇒ Doprowadzenie obiektów do należytego stanu technicznego oraz sprawdzenie niezawodności działania urządzeń,
- ⇒ Osiągnięcie zaprojektowanych technologicznych parametrów pracy obiektów i urządzeń,
- ⇒ Ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy urządzeń, zapewniających ich prawidłową (niezawodną) pracę.

Osiągnięcie pełnej zdolności technologicznej i technicznej określonej w projekcie przez poszczególne obiekty technologiczne oczyszczalni wymaga czasu niezbędnego dla wpracowania procesów technologicznych, opanowania obsługi urządzeń i technologii obiektów przez załogę

eksploatacyjną oraz doprowadzenie do uzyskania właściwego rytmu pracy i zgodnego współdziałania.

Roboty rozruchowe będą obejmować następujące etapy:

- prace przygotowawcze do rozruchu,
- rozruch obejmujący:
  - rozruch mechaniczno-energetyczny,
  - rozruch hydrauliczny,
  - rozruch technologiczny,
- przygotowanie do końcowego odbioru oczyszczalni.

Każdy z wymienionych etapów robót rozruchowych winien być zakończony stosownym protokołem (protokoły z zakończenia rozruchu mechaniczno-energetycznego, hydraulicznego i technologicznego). Przystąpienie do kolejnego etapu wymaga zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za określenie właściwych działań w każdej fazie rozruchu.

Wszystkie roboty, w tym roboty rozruchowe, należy prowadzić przy zapewnieniu ciągłości pracy oczyszczalni. Wszystkie prace prowadzone na czynnych obiektach muszą być prowadzone zgodnie z harmonogramem uzgodnionym przez Użytkownika i zatwierdzonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru działającym w porozumieniu z Użytkownikiem.

### **5.1. Harmonogram prób końcowych**

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania harmonogramu w terminie 1 miesiąca przed zakończeniem prac, warunkujących rozpoczęcia robót rozruchowych. Harmonogram musi być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W harmonogramie należy określić planowane etapy rozruchu zgodnie z opisanymi powyżej ogólnymi zaleceniami.

#### **Uwaga!**

**Harmonogram robót musi uwzględniać ciągłość pracy istniejącej oczyszczalni ścieków.**

### **5.2. Sprawdzenie zgodności wykonania obiektów**

Sprawdzenie zgodności wykonanych obiektów i urządzeń z projektem wymaga szczegółowego poznania samego projektu, a następnie sprawdzenia wymiarów poszczególnych urządzeń, ich usytuowania w planie, rzędnych oraz wyposażenia mechanicznego i technologicznego. Wszelkie usterki i braki wykonawstwa ustala się na podstawie przeglądu i pomiarów geodezyjnych wszystkich urządzeń oraz prób hydraulicznych w odniesieniu do zbiorników i przewodów.

Kontrola wymiarów i rzędnych jest elementem kontroli i Przejęcia Robót branżowych opisanych w kolejnych rozdziałach Specyfikacji Technicznych.

Kontrola działania, jako element sprawdzenia gotowości oczyszczalni do przeprowadzenia rozruchu oraz zgodności dostaw maszyn, urządzeń instalacji i systemów z Dokumentacją



Projektową ma na celu sprawdzenie rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych systemów.

### **5.3. Próby szczelności**

Pozytywne wyniki prób szczelności są warunkiem przystąpienia do rozruchu.

Montaż urządzeń technologicznych może być prowadzony po zakończeniu testów i prób szczelności instalacji i zbiorników.

### **5.4. Etapy robót rozruchowych**

#### **5.4.1. Prace przygotowawcze**

W ramach robót przygotowawczych należy przygotować węzeł rozruchowy i odpowiednie materiałów niezbędnych do prowadzenia rozruchu.

Warunkiem przystąpienia do rozruchu jest spełnienie poniższych warunków:

- zakończenie prac budowlanych poszczególnych obiektów łącznie z próbami szczelności zbiorników, sieci i instalacji w danym węźle rozruchowym,
- zakończenie montażu urządzeń zgodnie Dokumentacją Projektową oraz z Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi poszczególnych urządzeń w danym węźle rozruchowym,
- zakończenie robót branży elektrycznej a w szczególności sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń oraz wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia w danym węźle rozruchowym,
- przedłożenie zaświadczeń, atestów oraz protokołów prób wg potrzeb zgodnie z warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych, w danym węźle rozruchowym,
- zabezpieczenie dostaw energii elektrycznej, wody i ścieków,
- zapewnienie właściwych dostaw materiałów eksploatacyjnych w czasie rozruchu,
- zapewnienie wyposażenia nowych obiektów oczyszczalni w sprzętu BHP i ppoż,
- przedłożenie opracowanego przez Wykonawcę Harmonogramu.

Rozruch musi być poprzedzony następującymi pracami:

- sprawdzeniem zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową, ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonawstwa odnotowanymi w Dzienniku Budowy i dokumentacjami techniczno-ruchowymi (usytuowanie, wymiary, liczba urządzeń, parametry),
- sprawdzeniem gotowości do uruchomienia urządzeń,
- usunięciem stwierdzonych usterek, uzupełnieniem i ostatecznym przygotowaniem do rozruchu,
- dokonanie pierwszych uruchomień przez dostawców urządzeń.

Szczególne uwagę należy zwrócić na czystość wszystkich urządzeń oraz poszczególnych rurociągów.

## **5.4.2. Rozruch właściwy**

### **5.4.2.1. Rozruch mechaniczno-energetyczny**

Rozruch mechaniczno-energetyczny polegać będzie na ogólnym sprawdzeniu instalacji i urządzeń wraz z dokonaniem prób urządzeń. Przykładowe czynności rozruchu mechaniczno-energetycznego:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- sprawdzenia działania pracy urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, itp.,
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- dalsze zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechaniczno-energetycznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Węzły rozruchowe po skończonym ich rozruchu indywidualnym powinny być utrzymane w stałej sprawności technicznej do momentu rozpoczęcia rozruchu hydraulicznego i technologicznego.

Usterki ujawnione przed i w trakcie rozruchu mechanicznego, a limitujące dalsze prace, powinny być usunięte przez Wykonawcę przed przystąpieniem do dalszych prac rozruchowych.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczno-energetyczny obiektu/obiektów (węzła) należy zakończyć protokołem przekazującym je do rozruchu hydraulicznego.

### **5.4.2.2. Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu rozruchu pod obciążeniem wodą lub ściekiem oczyszczonym z pracującej oczyszczalni (układ ściekowy i osadowy), tj. na kontroli poziomów zwierciadła wody po napełnieniu komór, przepływów, spadków, zadziałania sond poziomów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i elementów instalacji pod względem hydraulicznym.

Rozruch kończy się zazwyczaj kilkugodzinną, nieprzerwaną, poprawną i bezzakłóceniovą, próbną pracą uruchamianej instalacji. Niezbędny czas trwania pracy próbnej ustali Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem. W czasie trwania rozruchu sporządza się próby pracy urządzeń i reguluje system sterowania i automatyki.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacja poziomów roboczych
- sprawdzenie działania urządzeń:
  - systemu napowietrzania,
  - mieszadeł,
- sprawdzenie i regulacja systemu sterowania urządzeniami,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzać zgodnie z kierunkiem przepływu mediów przez poszczególne kolejne obiekty, przy czym dopuszcza się - jeżeli jest to możliwe – niezależne wykonanie prób odrębnie dla obiektu lub węzła.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch hydrauliczny obiektu/obiektów, węzła należy zakończyć protokołem przekazującym je do rozruchu technologicznego.

#### **5.4.2.3. Rozruch technologiczny**

Warunkiem przystąpienia do rozruchu technologicznego jest pozytywne zakończenie rozruchu hydraulicznego całego zakresu uruchamianej części oczyszczalni.

Rozruch technologiczny jest to uruchomienie urządzeń i linii technologicznych przy użyciu właściwego medium tj. ścieków, osadów. Uruchomienie linii z przynależnymi węzłami pomocniczymi ma na celu stwierdzenie sprawności układu i zdolności do osiągnięcia zadań technologicznych, przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Celem rozruchu technologicznego jest uruchomienie oczyszczalni oraz sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu oczyszczania ścieków.

Rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesów oczyszczania, kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych.

Przykładowe czynności rozruchu technologicznego:

- sprawdzenie gotowości do pracy wszystkich obiektów, urządzeń i instalacji – technologicznych i pomocniczych,
- skierowanie ścieków do uruchamianej części oczyszczalni,
- badania działania urządzeń i instalacji w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- badania ilości ścieków (w tym ścieków dowożonych),

- badania składu ścieków,
- hodowla osadu czynnego (ewentualność),
- ustalenie optymalnych parametrów procesowych,
- ustalenie optymalnych reżimów pracy urządzeń,
- optymalizacja algorytmów sterowania i nastaw systemu automatyki.

Zakres i częstotliwość analiz jakie powinny być prowadzone w trakcie rozruchu technologicznego przedstawiono w punkcie 5.7.

Po pozytywnym zakończeniu rozruchu technologicznego we wszystkich obiektach i udokumentowaniu osiągnięcia celów technologicznych sporządza się protokół zakończenia rozruchu, przekazujący całość obiektów i urządzeń do eksploatacji.

#### **5.4.3. Przygotowanie do odbioru**

Po zakończeniu rozruchu nastąpi okres przygotowania rozbudowanej części oczyszczalni do odbioru. Wyodrębnienie tego okresu podyktowane jest potrzebą skompletowania wszystkich materiałów, otrzymania wyników badań laboratoryjnych, innych dokumentów oraz czasem potrzebnym na zawiadomienie zainteresowanych osób i instytucji o planowanym terminie odbioru.

### **5.5. Personel**

#### **5.5.1. Personel Wykonawcy**

Wykonawca zapewni ze swej strony kadrę inżyniersko-techniczną dla prac rozruchowych w składzie minimum:

- technolog oczyszczania ścieków (kierownik rozruchu),
- specjalista ds. rozruchu (z-ca kierownika rozruchu),
- specjalista ds. elektrycznych oraz AKPiA.

#### **5.5.2. Personel Użytkownika**

Przed przystąpieniem do robót rozruchowych Zamawiający określi imiennie osoby stanowiące personel Użytkownika, który będzie uczestniczyć w robotach rozruchowych celem nabycia właściwych umiejętności obsługi oczyszczalni. Osoby te stanowią obecny personel oczyszczalni, jaki będzie eksploatował w przyszłości rozbudowaną część oczyszczalni. W okresie robót rozruchowych oddelegowany personel pozostawać będzie w dyspozycji Zamawiającego. Zgłoszeni pracownicy posiadać będą aktualne badania dopuszczające do pracy na ich stanowiskach pracy i uprawnienia.

#### **5.5.3. Personel z ramienia nadzoru autorskiego**

Do przeprowadzenia robót rozruchowych Wykonawca zapewni nadzór technologiczny autorskiego biura projektów. Nadzór technologiczny sprawować będzie:

- kierownik projektu „Modernizacja części biologicznej oczyszczalni ścieków w Chrzanowie

Dużym”, Zadanie: „Przebudowa istniejących reaktorów biologicznych (zadanie AB)”

- specjalista do spraw rozruchu oczyszczalni ścieków,
- w miarę potrzeb: projektanci branż właściwych do rozwiązania projektowego danego zgłoszonego problemu.

Koszt nadzoru technologicznego skalkulować w oparciu o Środowiskowe Zasady Wycen Prac Projektowych 2016 (jak Zamiejscowy Nadzór Autorski) – tj: Rozdział 1, podrozdział 1.6, punkt 1.6.2. podpunkt 1.6.2.2., punkt 4 tabeli - 64 j.n.p. x 1,9 x S. Przyjąć łączną ilość pobytów na budowie – 4 dni, w trakcie trwania rozruchu.

## 5.6. Szkolenia

Uczestnikami szkolenia będzie personel Użytkownika. Szkolącymi będą powołani do tej roli przez Wykonawcę specjaliści w danej dziedzinie wiedzy.

Szkolenie pracowników zatrudnionych przy pracach Prób Rozruchowych obejmie:

⇒ szkolenia obsługi w zakresie stosowanych technologii i obsługi instalacji, urządzeń, aparatury itd., które przeprowadzają specjaliści z Grupy przeprowadzającej Próby Końcowe, w tym przedstawiciele Dostawców urządzeń.

Szkolenie pracowników przeprowadzone będzie w formie:

- praktycznego szkolenia w formie instruktażu przeprowadzonego na obiekcie.

Celem szkolenia będzie zapoznanie się przez pracowników obsługi z wiedzą i umiejętnościami w zakresie codziennej bezpiecznej obsługi i eksploatacji obiektów i urządzeń zainstalowanych na obiektach oczyszczalni zakresie umożliwiającym kompetentną i bezpieczną samodzielną obsługę obiektu w pełnym standardowym zakresie eksploatacyjnym.

Tematyka szkolenia będzie obejmowała:

- Zapoznanie załogi z rozmieszczeniem urządzeń, armatury, rozdzielni, szaf sterowniczo – energetyczne i aparatury kontrolno-pomiarowej.
- Instruktaż w zakresie codziennej bezpiecznej obsługi i eksploatacji zainstalowanych urządzeń.  
Zapoznanie z budową urządzeń
- System sterowania automatycznego – zasady działania
- Aparatura kontrolno- pomiarowa –zasady działania
- Typowe zakłócenia w pracy urządzeń
- Zasady BHP przy wykonywaniu czynności eksploatacyjnych i konserwacyjno-regulacyjnych
- Zaznajomienie załogi z technologią oczyszczania ścieków,
- Czynniki wpływające na przebieg procesów oczyszczania ścieków,
- Typowe zakłócenia w pracy instalacji – środki zaradcze.

## 5.7. Badania analityczne

Koszt badań analitycznych na nowych obiektach ponosić będzie Wykonawca. Zamawiający udostępni Wykonawcy wyniki badań analitycznych ścieków (surowe, oczyszczone) z okresu poprzedzającego rozruch i okresu rozruchu na istniejących obiektach.

Zakres badań ścieków i osadu czynnego będzie ustalany na bieżąco przez kierownika rozruchu w trakcie prowadzenia prac rozruchowych.

W końcowej fazie rozruchu, po osiągnięciu zakładanych parametrów dla ścieków oczyszczonych Wykonawca wykona w ciągu 1 tygodnia 2 serie ścieków surowych i oczyszczonych w zakresie podstawowych wskaźników określonych w pozwoleniu wodno prawnym. Badane próbki ścieków będą próbkami zlewanymi dobowymi, proporcjonalnymi do przepływu. Pobór prób odbywać się będzie automatycznie lub ręcznie. Pobór prób i wykonanie analiz należy zlecić laboratorium posiadającemu akredytację.

## 5.8. Wyposażenie eksploatacyjne

Wykonawca zapewni wyposażenie eksploatacyjne rozbudowanej części oczyszczalni obejmujący, ruchomy sprzęt eksploatacyjny oraz tablice i oznakowania.

Wyposażenie eksploatacyjne podlegające przekazaniu Zamawiającemu, a używane przez Wykonawcę w czasie rozruchu i ulegające zużyciu zostanie zamienione na nowe, nieużywane.

### 5.8.1. Wyposażenie obiektów

Wykonawca wyposaży obiekty w sprzęt BHP i ppoż. zgodnie ze wskazaniem Dokumentacji Projektowej lub obowiązującymi przepisami BHP i ppoż.

Wykonawca po uzgodnieniu z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru trybu działania zakupi i przekaże Zamawiającemu następujący sprzęt ochrony zbiorowej:

- |                           |        |
|---------------------------|--------|
| – koła ratunkowe z rzutką | 2 szt. |
| – bosaki ratownicze       | 2 szt. |

### 5.8.2. Tablice

Wszystkie obiekty oczyszczalni winny posiadać tablice określające nazwę obiektu.

W trakcie trwania rozruchu technologicznego wykonawca robót dokona weryfikacji w zakresie potrzeb oznakowania obiektów oczyszczalni i uzgodni z Użytkownikiem rodzaj materiału z jakiego ma być wykonane oznakowanie, wielkość tablic, treść i kolorystykę.

Tabliczki z napisami identyfikującymi obiekty w napisie powinny zawierać nr obiektu oraz jego nazwę.

Tablice informacyjne dla obiektów technologicznych mocować do barier ochronnych przy pomocy obejm lub do ścian i na konstrukcji wsporczej (słupku) na wysokości 1,5 - 2,0 m.

Tablice powinny być czytelne i estetyczne, a technika ich wykonania gwarantować wieloletnią trwałość (bez zmiany kolorów blaknięcia, spękań itp.).

## 5.9. Dokumentacja rozruchowa i porozruchowa

Wykonawca winien opracować następującą dokumentację:

- rozruchową:
  - protokoły z prac rozruchowych,
  - harmonogram rozruchu,
- porozruchową:
  - Instrukcję stanowiskową obsługi i eksploatacji reaktorów biologicznych rozszerzoną o informacje z zakresu BHP i P.POŻ.
  - sprawozdanie z przebiegu rozruchu.

Wszystkie dokumenty wymagają zatwierdzenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-00.01.01.

Kontrolę robót objętych niniejszą specyfikacją prowadzi Inżynier/Inspektor Nadzoru.

Zakres kontroli obejmować będzie:

- sprawdzenie warunków dopuszczenia oczyszczalni do rozruchu,
- akceptację harmonogramu rozruchu,
- kontrolę wyników badań działania urządzeń i systemów,
- kontrolę wyników badań analitycznych,
- sprawdzenie zakresu dostaw i jakości sprzętu dostarczonego dla potrzeb rozruchu i eksploatacji oczyszczalni,
- kontrolę programów szkoleń,
- kontrolę oznakowania,
- sprawdzenie poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej,

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji ST-00.01. pkt. 7

Częściowy odbiór robót w etapie prac przygotowawczych i rozruchu właściwego następować będzie w odniesieniu do wyodrębnionych węzłów rozruchowych.

Końcowy odbiór wszystkich węzłów, tj. całego zakresu rozbudowy oczyszczalni nastąpi po zakończeniu rozruchu w momencie przekazania do eksploatacji.

## 8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01. pkt. 8

Poniżej przyporządkowano wyodrębnione składowe kosztów rozruchu do Wykonawcy (W) lub Zamawiającego (Z). Wykonawca winien w swojej kalkulacji uwzględnić wszystkie koszty związane z robotami rozruchowymi, które nie zostały przyporządkowane Zamawiającemu, nawet jeśli dany składnik kosztów nie jest ujęty w tabeli poniżej.

*Identyfikacja płatnika kosztów ponoszonych w czasie robót rozruchowych*

Składnik kosztów	Etap robót rozruchowych			
	Prace przygotowawcze	Rozruch właściwy	Przygotowanie do odbioru	Jednostka obmiaru
Materiały eksploatacyjne (woda, energia elektryczna, chemikalia)	Z	Z	Z	n/d
Materiały eksploatacyjne urządzeń	W	W	W	kpl.
Wywóz i utylizacja odpadów technologicznych	Z	Z	Z	n/d
Przeprowadzenie prób i rozruchu (Personel Wykonawcy)	W	W	W	kpl.
Personel Użytkownika	Z	Z	Z	n/d
Nadzór z ramienia nadzoru autorskiego	W	W	W	kpl.
Szkolenia	W	W	W	kpl.
Badania analityczne na nowych obiektach	W	W	W	kpl.
Badania analityczne na istniejących obiektach	Z	Z	Z	kpl.
Wyposażenie eksploatacyjne w tablice sprzęt BHP i P.POŻ. nowych obiektów	W	W	W	kpl.
Dokumentacja rozruchowa i porozruchowa	W	W	W	kpl.

Cena za personel Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty osobowe związane z zatrudnieniem tego personelu takie jak:

- wynagrodzenie za pracę,
- ubezpieczenie społeczne, zdrowotne i inne pochodne wynagrodzenia,
- koszty delegacji, wyżywienia i zakwaterowania,
- nagrody,
- odszkodowania.

Cenę personelu z ramienia nadzoru autorskiego skalkulować należy skalkulować zgodnie z punktem 5.5.3.

Cena za szkolenia w komplecie obejmuje:

- koszty materiałów szkoleniowych,
- koszty materiałów eksploatacyjnych zużytych w związku ze szkoleniem,
- wynagrodzenia osób prowadzących szkolenie.

Cena za wyposażenie eksploatacyjne obejmuje :

- projekt wyposażenia wykonywanego indywidualnie (np. tablice)
- zakup,



- transport
- składowanie,
- ubezpieczenie,
- zainstalowanie.

Cena za dokumentację rozruchową i porozruchową obejmuje:

- opracowanie,
- koszty nośników i powielenia.

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109 poz. 719)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. z 2009 r. nr 124 poz. 1030 z późn. zm.)
- Pracy zbiorowej „Rodzaje i zasięg niekorzystnych oddziaływań obiektów związanych z oczyszczaniem ścieków” pod red. dr inż. Andrzeja Kuliga, W-wa 1990 r.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U.z 1993 r. nr 96, poz. 438).
- PN-EN ISO 7010:2012 - Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
- Zasady Wyznaczania Stref Zagrożenia Wybuchem - Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa Oddział Wielkopolski w Poznaniu 1996 r.
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. z 2017 r. poz. 1566 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. (Dz. U. z 2003 r. nr 5 poz.58)