

**ROZBUDOWA WĘZŁA OBRÓBKİ OSADU
WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURA TECHNICZNĄ
NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW POMORZANY**

**UL. TAMA POMORZAŃSKA 8
71 – 030 SZCZECIN**

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

**WZ–06
ROZRUCH**

ZAWARTOŚĆ

1	Informacje ogólne.....	140
1.1	Zakres stosowania	140
2	Materiały	140
2.1	Ogólne wymagania dla materiałów	140
2.2	Materiały do przeprowadzenia rozruchu	140
3	Sprzęt.....	141
3.1	Wymagania ogólne.....	141
4	Transport.....	141
4.1	Wymagania ogólne.....	141
5	Wykonywanie robót	141
5.1	Ogólne zasady wykonywania Robót.....	141
5.2	Warunki rozpoczęcia prób rozruchowych.....	141
5.3	Warunki wykonania robót rozruchowych.	142
5.3.1.	Rozruch mechaniczny.	143
5.3.2.	Rozruch hydrauliczny	144
5.3.3.	Rozruch technologiczny i próbna eksploatacja.....	145
6	Kontrola jakości Robót	148
6.1	Ogólne wymagania.....	148
6.2	Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru	148
7	Wymagania przy odbiorze	150
7.1	Ogólne wymagania.....	150
7.2	Zakres odbioru robót	150
8	Podstawa płatności	150

1 INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Zakres stosowania

Przedmiotem niniejszego Opisu Wymagań Zamawiającego są wymagania dotyczące wykonania rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego wraz z osiągnięciem założonego efektu technologicznego oczyszczalni oraz wyposażenie w sprzęt bhp i ppoż.

Ustalenia zawarte w niniejszym Opisie Wymagań Zamawiającego dotyczą wykonywane rozruchu w ramach zadania pn. **„Przebudowa instalacji napowietrzania komór osadu czynnego w Oczyszczalni Ścieków Pomorzany”**.

i obejmują:

- wyposażenie w niezbędny sprzęt bhp i p.poz modernizowanych obiektów oczyszczalni
- rozruch mechaniczny,
- rozruch hydrauliczny
- rozruch technologiczny i próbną eksploatację wraz z osiągnięciem wymaganych gwarancji i warunków określonych w poszczególnych częściach PFU

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dla materiałów

Ogólne wymagania dla materiałów podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

2.2 Materiały do przeprowadzenia rozruchu.

Materiały eksploatacyjne takie jak woda, energia elektryczna, środki chemiczne takie jak siarczan żelaza itp. w ilościach niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu zostaną zapewnione przez Zamawiającego.

Wykonawca zapewni pozostałe środki chemiczne wymagane do rozruchu takie jak kwas do czyszczenia dyfuzorów.

Wykonawca zapewni ponadto tablice informacyjne i ostrzegawcze dotyczące procesów technologicznych oraz oznakowania rurociągów w nowych i modernizowanych obiektach.

3 SPRZĘT

3.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

4 TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

5 WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

5.2 Warunki rozpoczęcia prób rozruchowych

Z uwagi na konieczność zachowania ciągłości pracy oczyszczalni, rozruch będzie prowadzony etapami w miarę włączania do eksploatacji kolejnych modernizowanych komór, zgodnie z przedstawionym przez Wykonawcę, a zatwierdzonym przez Zamawiającego harmonogramem, projektem przełączenia oraz projektem rozruchu.

Rozpoczęcie prób rozruchowych dla etapu rozruchu (obiektu) powinno być poprzedzone:

- zakończeniem prób montażowych potwierdzone protokołem z wykonania prób pomontażowych całości wyposażenia mechanicznego, w tym protokołu z wypoziomowania dyfuzorów sporządzonego przez uprawnionego geodetę.
- zainstalowaniem urządzeń elektrycznych i pomiarowo-kontrolnych
- zakończeniem prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych i sterowniczych potwierdzone protokołami.
- posiadaniem dokumentacji powykonawczej obiektu oraz techniczno ruchowej urządzeń
- opracowaniem dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

- zabezpieczeniem stanowisk pracy pod względem BHP i p.poż.
- zabezpieczeniem materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do rozruchu

5.3 Warunki wykonania robót rozruchowych.

Celem rozruchu jest uruchomienie i włączenie do bieżącej eksploatacji zmodernizowanych komór N/DN oczyszczalni ścieków oraz urządzeń i procesów wraz z osiągnięciem zakładanych parametrów procesowych i techniczno-ekonomicznych.

Celem prób 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 i ekonomicznych parametrów pracy
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy urządzeń, zapewniających ich prawidłową, ekonomiczną i niezawodną pracę,

W zakres prac wchodzi:

- Uruchomienie urządzeń (rozruch mechaniczny - tj. "na sucho" - bez podania mediów roboczych każdej dostarczonej grupy towarów) w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych.
- Szkolenie stanowiskowe załogi w zakresie BHP, P.POŻ i zapoznanie użytkownika z procesem technologicznym oczyszczania ścieków i przeróbki osadów,
- rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch z użyciem wody technologicznej;
- rozruch technologiczny i próbna eksploatacja z użyciem właściwego medium – ścieków i osadu czynnego, w wyniku którego osiąga się założone parametry technologiczne.

Rozruch przeprowadzony powinien być przez Wykonawcę we współpracy z wyznaczonym przez Zamawiającego personelem.

Rozruch winien być przeprowadzony przez osoby posługujące się językiem polskim, lub przy pomocy tłumacza zapewnionego przez wykonawcę.

Skład zespołu rozruchowego ze strony Wykonawcy winien składać się co najmniej z:

- technolog
- inżynier elektryk
- inżynier automatyk
- inżynier sanitarny

Przed przystąpieniem do rozruchu Wykonawca prześle Zamawiającemu do zatwierdzenia skład zespołu rozruchowego.

Wady i braki w wymaganej jakości pracy urządzenia będą usuwane natychmiast.

Dokumentowanie przebiegu eksploatacji w trakcie każdej z faz rozruchu należy dokumentować w dzienniku rozruchu.

5.3.1. Rozruch mechaniczny.

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

- zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji i urządzeń z projektem technicznym
- sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP i ppoż.),
- sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego w celu szkolenia eksploatacyjnego

W ramach projektu rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych stanowią funkcjonalną całość.

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić "na sucho". Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego:

- 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 mieszadeł, przepustnic, zasuw itp.,
- sprawdzenia czystości zbiorników,
- dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego 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.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego (jednorazowo lub sukcesywnie).

5.3.2. Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego.

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 wodą technologiczną,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacji poziomów,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp i mieszadeł
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z DTR dostarczoną przez producenta dyfuzorów.

5.3.3. Rozruch technologiczny i próbna eksploatacja

Celem rozruchu jest uruchomienie modernizowanych obiektów i instalacji napowietrzania, sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy obiektów i instalacji, zapewniających osiągnięcie wymagań określonych w dokumentach przetargowych.

Rozruch technologiczny obiektów wraz z próbną eksploatacją, urządzeń i instalacji należy prowadzić pod obciążeniem ściekami/osadami etapami niezależnie dla każdej z komór N/DN.

W trakcie rozruchu technologicznego i próbnej eksploatacji każdej z kolejnych komór N/DN wymagane jest wdrożenie algorytmów sterowania oraz dedykowanych do pracy danej komory N/DN oraz ich optymalizacja w obszarze danej komory. Warunkiem przystąpienia do prac przy kolejnej komorze jest zakończenie prac rozruchowych oraz optymalizacja parametrów pracy danej komory.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami/osadami,
- skontrolowanie prawidłowości pracy urządzeń mechanicznych i elektrycznych
- skontrolowanie poprawności wskazań urządzeń on-line
- optymalizacja i prawidłowość sterowania oraz automatyki
- przeszkolenie załogi w zakresie technologii, obsługi urządzeń oraz zasad BHP i p.poż na obiektach.
- Uzyskanie wymaganych parametrów ścieków oczyszczonych

Wyniki pomiarów ilości i jakości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów podczas rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawiać w prowadzonym na bieżąco dzienniku rozruchu. Oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych i jakości ścieków i osadów należy notować również dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te będą podstawą do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

Dokumentami jakie powinny być sporządzone podczas prób rozruchowych są:

- dziennik rozruchu
- protokół zdawczo-odbiorczy,
- protokół wykonanych czynności rozruchowych,
- protokół zakończenia prac rozruchowych.

- rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
- wyniki badań laboratoryjnych i innych,
- listy obecności.

W czasie rozruchu i próbnej eksploatacji należy prowadzić zapis wszystkich czynności umożliwiające opracowanie Wykonawcy dokumentacji porozruchowej.

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

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,
- sprawozdania z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy wyposażenia mechanicznego i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu, w szczególności analiza uzyskanych parametrów ścieków oczyszczonych.
- protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i ppoż.
- instrukcje obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków, w tym instrukcje BHP i P.POŻ.

Efektem prowadzenia rozruchu i próbnej eksploatacji powinno być uzyskanie zakładanych w parametrów technologicznych w szczególności parametrów ścieków oczyszczonych wymaganych zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym.

Wykonawca w trakcie rozruchu technologicznego i próbnej eksploatacji przeprowadzi na swój koszt co najmniej niżej wymienione próby urządzeń i instalacji :

Instalacja/urządzenie	Wymagane próby i pomiary	Wymagane parametry funkcjonalne i użytkowe
Instalacja napowietrzania	Dla pierwszej zrealizowanej komory N/DN badanie efektywności napowietrzania metodą off-gas	SOTR 920 kgO ₂ /h przy Q=9000 Nm ³ /h (1at, 20°C) (z uwzględnieniem współczynnika α = 0,75). SOTE min 35%

		przy $Q=9000 \text{ Nm}^3/\text{h}$
System AKPiA	Badania analityczne oraz funkcjonalne realizowane w trakcie trwania próby eksploatacyjnej każdej z komór N/DN.	Sprawdzenie w trybie ręcznym i automatycznym funkcjonalności sterowania procesami zgodnie z założeniami projektowymi i PFU Sprawdzenie poprawności działania przyrządów pomiarowych. Sprawdzenie poprawności działania systemów przesyłu sygnałów i poprawności wskazań w systemie SCADA oczyszczalni.

Próby winny być przeprowadzone w obecności Zamawiającego.

O gotowości do przeprowadzenia prób i badań Wykonawca powiadomi Zamawiającego co najmniej 48 godzin przed ich planowanym rozpoczęciem.

Każda z prób zostanie udokumentowana poprzez sporządzenie protokołu z przeprowadzonej próby.

Zamawiający w końcowej fazie próbnej eksploatacji, przeprowadzi przy udziale Wykonawcy 14 dniowe próby w trakcie których pobierane będą z wykorzystaniem istniejących autosamplerów, próbki średniodobowe ścieków surowych, oczyszczonych mechanicznie oraz oczyszczonych, wprowadzanych do odbiornika. Próbki zostaną przekazane do akredytowanego laboratorium Zamawiającego, celem przeprowadzenia analizy : ChZT, BZT₅, Zawiesina ogólna, N_{og}, N-NH₄, N-NO₃, P_{og}.

Wymagane parametry ścieków oczyszczonych:

ChZT <125 mgO₂/dm³,

BZT₅ <15 mgO₂/dm³,

Zaw og <35 mg/dm³,

N_{og} <10 mgN/dm³,

P_{og} <1 mgP/dm³,

Analizy winny być przeprowadzone przy stężeniu osadu czynnego w komorach nie wyższym niż 5,20 latem lub 5,60 zimą. W trakcie trwania 14 dniowych prób za prowadzenie procesu technologicznego zmodernizowanej części odpowiada Wykonawca.

W przypadku negatywnego wyniku przeprowadzonej którejkolwiek z prób, winna ona być powtórzona po usunięciu czynników uniemożliwiających uzyskanie parametrów, włącznie z wymianą urządzeń nie spełniających parametrów.

Po zakończeniu prac rozruchowych każdej z komór winna być kontynuowana próbna eksploatacja. Zakończenie próbnej eksploatacji może nastąpić nie wcześniej niż po 3 miesiącach od zakończenia rozruchu i próbnej eksploatacji ostatniej z komór N/DN. Warunkiem zakończenia próbnej eksploatacji jest przeprowadzenie z wynikiem pozytywnym prób opisanych w tabeli powyżej.

Próbna eksploatacja ma na celu wykazanie poprawności działania systemu napowietrzania, automatyki, optymalizację algorytmów sterowania, nastaw oraz dopracowania interfejsu użytkownika. Podczas próbnej eksploatacji wymagana jest praca systemu napowietrzania w trybie pełnej automatyki.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

6.2 Wymagania dotyczące badania efektywności napowietrzania

Badania off-gas służą do bezpośredniego określenia stopnia wykorzystania tlenu w komorach napowietrzania (OTE g/m³/mgł).

Metoda polega na wyznaczeniu stopnia wykorzystania tlenu na podstawie różnicy zawartości tlenu w powietrzu zasilającym reaktor (powietrze atmosferyczne) i powietrzu odlotowym z napowietrzanego reaktora.

Powietrze winno być ujmowane specjalnym kapturem i analizowane pod kątem zawartości tlenu, przez moduł pomiarowy.

W trakcie badań winny być realizowane on-line i rejestrowane następujące pomiary :

- Natężenie przepływu powietrza wylotowego ujmowanego kapturem
- Stężenia tlenu rozpuszczonego w mieszaninę osadu czynnego i ścieków pod kapturem, za pomocą min. 2 sond tlenowych umieszczonych na różnych głębokościach.
- Temperatury mieszaniny osadu czynnego i ścieków pod kapturem, za pomocą min. 2 sond tlenowych umieszczonych na różnych głębokościach.

Dodatkowo w trakcie prowadzenia pomiarów stopnia wykorzystania tlenu, należy odnotować wielkość ciśnienia, temperatury oraz wilgotności powietrza atmosferycznego.

Stopień wykorzystania tlenu należy wyznaczyć w min. 10 punktach reaktora (przy pokryciu kapturem nie mniej niż 2% powierzchni wypływu pęcherzyków powietrza na powierzchni reaktora) bez uwzględniania poziomej prędkości przepływu (tj. przy wyłączonych mieszadłach), przy stałym przepływie powietrza 9000 m³/h.

Dodatkowo dla dwóch reprezentatywnych punktów pomiarowych należy wyznaczyć zależność stopnia wykorzystania tlenu od natężenia przepływu powietrza przez dyfuzor.

Stopień wykorzystania tlenu dla całej komory winien być wyliczony jako średnia z uzyskanych min. 10 wyników.

Wartości OTE należy poddać standaryzacji w tym celu należy przeliczyć na warunki zerowego stężenia tlenu rozpuszczonego, temperaturę 20°C oraz natężenie przepływu przez dyfuzor wynoszące 1 m³_n/h.

Otrzymana w ten sposób wartość α SOTR i α SOTE winna być przeliczona na SOTR i SOTE gwarantowane przez dostawcę przy założeniu wartości współczynnika $\alpha=0,75$.

Badanie winno być wykonywane przez jednostkę badawczo-naukową posiadającą doświadczenie w realizacji badań metodą off-gas, w tym min. 2 zrealizowane pomiary dla oczyszczalni o RLM powyżej 100.000.

6.3 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego. Kontroli jakości podlega:

a) prawidłowości wykonania rozruchu:

- mechanicznego,
- hydraulicznego,
- technologicznego,

b) uzyskanie zakładanych parametrów określonych w gwarancjach oraz żądanych parametrów wydajności urządzeń, zużycia materiałów eksploatacyjnych oraz innych wymogów technicznych okresowych w Programie Funkcjonalno Użytkowym.

b) zakończenie próbnej eksploatacji

7 WYMAGANIA PRZY ODBIORZE

7.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

7.2 Zakres odbioru robót

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości wyposażenia w sprzęt ppoż. i bhp pod względem ilości, jakości i lokalizacji .
- prawidłowości działania urządzeń, hydrauliki oraz uzyskanie wymaganych parametrów ścieków, osadów i wydajności urządzeń.
- osiągnięcie gwarancji oraz osiągnięcie wymaganych parametrów pracy wszystkich wymienionych w PFU urządzeń, instalacji i procesów.

8 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady płatności zostały szczegółowo zapisane w Dokumentach Umowy zawartej pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę i przedstawioną w ofercie będącej częścią dokumentów umownych i przyjętą przez Zamawiającego.

Płatności będą realizowane za wykonane elementy przedmiotu umowy zgodnie z harmonogramem rzeczowo –finansowym, na podstawie protokołu(ów) odbioru częściowego podpisanego(ych) przez Inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy.

Wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w PFU i w dokumentacji projektowej.

Wykonawca ma obowiązek przewidzieć wszystkie roboty objęte Umową i szczegółowym opisem zamówienia. Wykonawca ma obowiązek wypełnić wykaz cen, który będzie podstawą ustalania zakresu zaawansowania Robót.