

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST- 12

Rozruch technologiczny

1.	WSTĘP.....	334
1.1.	Przedmiot S.T.....	334
1.2.	Zakres stosowania S.T.	334
1.3.	Zakres robót S.T.	334
1.4.	Określenia podstawowe.....	334
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	334
2.	MATERIAŁY	334
2.1.	Zestawienie materiałów i sprzętu koniecznego do wykonania rozruchu.	334
3.	SPRZĘT.	335
4.	TRANSPORT.....	335
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	335
5.1	Ogólne wymagania.....	335
5.2	Warunki szczegółowe.....	336
	CEL ROZRUCHU	336
5.3.1.	WYTYCZNE ORGANIZACJI KIEROWNICTWA ROZRUCHU	341
5.3.2.	Proponowany skład grupy rozruchowej:.....	341
5.3.4.	Dokumenty rozruchu.....	342
5.5..	WARUNKI ZAKOŃCZENIA ROZRUCHU.	343
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	343
7.	OBMIAR ROBÓT	343
8.	ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE.....	343
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	343
10.	RAMOWE WYTYCZNE BHP I P.POŻ	344
10.1.	Wytyczne i zalecenia BHP	344
10.2.	Obowiązki Kierownictwa Rozruchu w zakresie BHP	346
10.3.	Obowiązki pracownika w zakresie BHP	346
10.4.	Ochrona przeciwpożarowa.....	347
10.5.	WYTYCZNE DO USTALANIA KOSZTÓW ROZRUCHU.	347
10.6.	WYTYCZNE DO HARMONOGRAMU ROZRUCHU OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	348
11.	PRZEPISY ZWIĄZANE	349
11.1.	Elementy dokumentacji projektowej	349
11.2.	Normy.....	349
11.3.	Inne	351

1. Wstęp

1.1. Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania rozruchu technologicznego w ramach zamówienia pn.: „Przebudowa oczyszczalni ścieków w Lubrzy .

1.2. Zakres stosowania S.T.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część umowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą rozruchu obiektów oczyszczalni ścieków.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z rysunkami, ST i obowiązującymi normami. Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

2. MATERIAŁY

Do przeprowadzenia rozruchu należy użyć następujących materiałów eksploatacyjnych: PIX, woda, , polielektrolit, energia elektryczna, tablice informacyjne i ostrzegawcze, odczynniki do badań laboratoryjnych.

Materiały zużywane są w celu:

- polielektrolit - do wspomagania procesu odwadniania osadu,
- PIX - do strącania fosforu (proces chemicznego usuwania fosforu),
- Wapno palone - do higienizacji osadu odwodnionego
- woda - do rozruchu hydraulicznego,

2.1. Zestawienie materiałów i sprzętu koniecznego do wykonania rozruchu.

1. Zestaw narzędzi do robót instalacyjnych sanitarnych - komplet.1
2. Uniwersalny przyrząd do pomiarów elektrycznych
3. Zestaw polowy spektrofotometr do oznaczeń laboratoryjnych zasadowość, amoniak, ChZT, azot całkowity, fosforany.
4. Tlenomierz i pehametr przenośny.
5. Przyrząd do pomiaru objętości i indeksu osadu .
6. Cylindry miarowe 1000dm³ – 2 szt.
7. Lej Imhoffa – 2 szt.
8. Wagosuszarka laboratoryjna
9. Odzież ochronna i ochrony osobiste dla brygady rozruchowej i specjalistów rozruchu
10. Zakup chemikaliów do pierwszego napełnienia zbiorników na siarczan żelazowy 3t, , wapno palone 10t, Polielektrolity proszkowe do odwadniania i zagęszczania osadów – 100kg.
11. Sprzęt BHP

Oczyszczalnię ścieków w trakcie rozruchu i dla okresu dalszej eksploatacji należy wyposażać w następujący sprzęt BHP:

- lekka drabina typu strażackiego z hakiem szt. 3 - komora bloku biologicznego, komora tlenowej stabilizacji osadu , osadnik wtórny
- bosak szt. 3 - obiekty jw.
- koła ratunkowe z linką rzutką) szt 3 - obiekty jw.
- pasy bezpieczeństwa z szelkami i linami 2 kpl.
- osobisty alarm gazowy
- apteczka z kompletem leków 1 szt
- ochrony osobiste dla zatrudnionych przy pracach rozruchowych i eksploatacji wstępnej

12. Środki czystości dla grupy rozruchowej na okres 100 dni

3. SPRZĘT.

3.1 Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru sprzęt:

- samochód skrzyniowy,
- inny sprzęt pomocniczy.

3.2. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

3.3. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

3.4. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

4.1. Do transportu materiałów,

stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez środki transportu:

- samochód skrzyniowy do 5 ton,
- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochody specjalne do przewozu środków chemicznych.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

4.2. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania

5.1.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm Technicznych, Decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa . Poszczególne obiekty i urządzenia oczyszczalni powinny mieć ustalone nazwy uwidocznione na przymocowanych tabliczkach.

Instalacje powinny mieć oznaczenia umożliwiające łatwe rozróżnianie przesyłanych mediów.

Instalacje powinny być wyposażone w urządzenia kontrolno-pomiarowe umożliwiające łatwą ocenę prawidłowej pracy.

Położenie zasuw i zaworów powinno odpowiadać projektowi oraz powinny mieć oznaczenia położenia w których zamykają i otwierają przewody.

Dla dostarczonych urządzeń Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia certyfikatów na znak bezpieczeństwa lub przedstawić deklaracje zgodności maszyn i urządzeń z obowiązującymi normami bezpieczeństwa.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać ochronę przeciwporażeniową.

Prace niebezpieczne powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.

Na terenie zakładu należy utrzymywać porządek.

Pracownicy grupy rozruchowej oraz załoga eksploatująca oczyszczalnię powinna zostać przeszkolona w zakresie specyfiki wykonywanych prac na poszczególnych obiektach.

5.2 Warunki szczegółowe

Cel rozruchu

Celem rozruchu jest uruchomienie przebudowanej oczyszczalni ścieków w Barlinku dla osiągnięcia wymaganego efektu ekologicznego –redukcji zanieczyszczeń do wartości określonych w wydanym pozwoleniu wodno-prawnym na odprowadzanie ścieków na podstawie uruchomionych wszystkich urządzeń i obiektów tworzących całościowy układ technologiczny.. Ponadto należy uruchomić węzeł gospodarki osadowej oraz CIA oczyszczania ścieków nadmiarowych pogody deszczowej wraz ze zbiornikiem retencyjnym.

I etap rozruchu - stanowi rozruch właściwy reaktora zasadniczego wraz z obiektami związanymi tj przepompowniami recyrkulacji osadu komorą stabilizacji tlenowej. W etapie tym należy osiągnąć jakość ścieków oczyszczonych zgodną z warunkami posiadającego przez Zamawiającego pozwolenia wodno-prawnego.

II etap stanowi głównie rozruch stacji odwadniania osadu przy jednocześnie prowadzonej eksploatacji wstępnej reaktora właściwego.

Zakres robót obejmuje rozruch mechaniczny, hydrauliczny oraz technologiczny Oczyszczalni Ścieków.

Podstawowym warunkiem rozpoczęcia rozruchu jest:

- całkowite zakończenie robót budowlano-montażowych,
- protokolarne stwierdzenie przeprowadzenia prób techniczno-rozruchowych (sprawdzenia działania mechanicznego urządzeń) przez Wykonawców montażu instalacji i poszczególnych urządzeń.
- przedłożenie protokółów i zaświadczeń z przeprowadzenia (wg potrzeb zgodnie z warunkami technicznymi) wykonania robót budowlano-montażowych lub z projektami technicznymi urządzeń i instalacji.

Prace rozruchowe obejmować będą następujący zakres działań:

- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania,
- przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększanym obciążeniem,
- regulację urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie uzgodnionych z Inwestorem warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy oczyszczalni pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych,
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni,
- zaznajomienie przyszłej załogi eksploatacyjnej Użytkownika oczyszczalni z podstawową obsługą urządzeń i instalacji oraz AKP w trakcie trwania rozruchu technologicznego,
- kontrolę procesów oczyszczania ścieków oraz przeróbki osadów ściekowych pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń,
- opracowanie sprawozdań technicznych z przebiegu rozruchu i ostatecznych wyników prac rozruchowych.

Prace rozruchowe stanowią ostateczną fazę cyklu inwestycyjnego przed rozpoczęciem eksploatacji oczyszczalni.

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

Ze względu na możliwość wystąpienia zmian w stosunku do dokumentacji technicznej, szczegółowy wykaz urządzeń niektórych ciągów rozruchowych i ich parametry techniczno-technologiczne powinny być uzupełnione przez inżynierów rozruchu (specjalistów działających w ramach grupy rozruchowej), przed przystąpieniem do ich rozruchu.

5.2.1 Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, 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 pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, itp.,
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- 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).

5.2.2. Rozruch hydrauliczny

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

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania ścieków i przeróbki osadu..

Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony 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 wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacji poziomów,
- sprawdzenia działania i parametrów pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- regulacja urządzeń do napowietrzania ścieków,

- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Kontrolę szczelności obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-85/B-10702 oraz odpowiednimi wytycznymi technicznymi wykonania i odbioru.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez oczyszczalnię. W czasie prób rozruchu hydraulicznego, pod obciążeniem wodą, należy wykonać następujące czynności:

- napełnić układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,
- przeprowadzić próbę pracy pompowni ścieków i osadów przez 72 godziny,
- dokonać próby pracy mieszadeł,
- przeprowadzić próbę pracy układu napowietrzania ścieków (wirniki mamutowe),
- dokonać próby pracy urządzeń przeróbki osadów,
- przeprowadzić próbę pracy poszczególnych ciągów technologicznych,
- przeprowadzić próbę działania stacji odwadniania osadu,
- przeprowadzić próbę pracy wszystkich pomp w innych obiektach poza pompowniami przez 72 godziny,
- wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- przeprowadzić próbę awaryjnego przepływu ścieków z pominięciem odpowiednich obiektów w ciągu technologicznym,
- sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury,
- dokonać kolejno opróżnienia i spustów z poszczególnych obiektów, sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdziałowe oraz ich szczelność,
- dokonać wymiany medium, tj. wody na ścieki nie oczyszczone i rozpocząć próby. rozruchu technologicznego z procesem oczyszczania ścieków oraz kontrolą tego procesu.

Szczególnie starannie należy przeprowadzić próbę pracy zespołu obiektów przeróbki osadu. Po sprawdzeniu szczelności hydraulicznej przeprowadzić kompleksową próbę pracy prasy. W czasie próby na wodzie należy intensywnie przepłukać wszystkie przewody oraz sprawdzić warunki doprowadzenia, mieszania, odprowadzenia, pracę pomp, mieszadeł itp.

5.2.3. Rozruch Technologiczny

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

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami, doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków.

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po:

- zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- zapewnieniu przez Zamawiającego dopływu ścieków w odpowiedniej ilości i o odpowiednim składzie nie odbiegającym od przyjętego w dokumentacji technicznej,
- obsadzeniu normatywnych stanowisk w oczyszczalni,
- przygotowaniu organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków,
- przeszkoleniu załogi w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.,

Rozruch technologiczny na ściekach stanowi końcową fazę rozruchu i z chwilą podjęcia oczyszczania ścieków oraz przeróbki osadu jest równocześnie początkiem eksploatacji.

W ramach rozruchu technologicznego powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola ilości ścieków i osadów.

Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków, umożliwiać powinny określenie następujących parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń:

- zapach, barwę i wygląd ścieków surowych,
- średnio dobową i godzinowe ilości oczyszczanych ścieków (m^3/d , m^3/h),
- ilość ścieków dowożonych (m^3/d),
- średnią zawartość związków organicznych wyrażonych w BZT₅ i ChZT oraz zawiesiny ogólnej, azotu ogólnego i fosforu ogólnego w ściekach surowych, dowożonych i oczyszczonych (dla określenia podstawowych parametrów technologicznych i efektywności oczyszczania),
- czas zatrzymania ścieków w piaskowniku (h),
- stopień recyrkulacji osadu czynnego (%),
- obciążenie komory osadu czynnego ładunkiem zanieczyszczeń ($\text{kg BZT}_5/\text{m}^3 \cdot \text{d}$),
- obciążenie osadu czynnego ($\text{kg BZT}_5/\text{kg s m.o. d}$),
- wiek osadu (d),
- czas zatrzymania ścieków w osadniku wtórnym (h),
- obciążenie powierzchni osadnika wtórnego ($\text{m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$),
- przyrost osadu czynnego ($\text{kg/kgBZT}_{5\text{us}} \cdot \text{d}$),
- ilość osadu nadmiernego (m^3/d) ($\text{kg s.m.o.}/\text{d}$),
- uwodnienie osadu nadmiernego (%),
- ilość osadu odwodnionego (m^3/d) ($\text{kg s.m.o.}/\text{d}$),
- jakość osadu odwodnionego (uwodnienie, metale ciężkie, stan sanitarny),
- dla przyspieszenia rozruchu należy przepompować osad czynny z komór istniejącego reaktora Bioblok WS400 do komór nityfikacji.

Pomiarami ilościowymi należy objąć:

ścieki oczyszczone,
ścieki dowożone.

Pomiarami jakościowymi należy objąć:

ścieki surowe dopływające do oczyszczalni,
ścieki dowożone,
ścieki po mechanicznym oczyszczeniu,
ścieki po oczyszczaniu biologicznym,
osad w procesie osadu czynnego (nadmierny i recyrkulowany),
osad odwodniony,

Zakres i częstotliwość analiz jakie powinny być prowadzone w trakcie optymalizacji pracy oczyszczalni (rozruch) przedstawiono w poniższej tabeli.

Oznaczenie	Punkty poboru próbek				
	Ścieki surowe	Ścieki dowożone	Ścieki Oczyszcz. Mechan.	Ścieki Oczyszcz. Biologicz.	
1	2	3	4	5	6
Temperatura*	1/d	1/d	1/d	1/d	
Odczyn pH	1/d	1/d	1/d	1/d	
BZT ₅	2/T	2/T	1/T	2/T	
ChZT	2/T	2/T	1/T	2/T	

Azot amonowy	2/T	2/T	1/T	1/d	
Azot ogólny	2/T	2/T	1/T	2/T	
Azot azotanowy	2/T	2/T	1/T	2/T	
Fosfor ogólny	2/T	2/T	1/T	2/T	
Zawiesin łatwoopadające	2/T	2/T	1/T	2/T	
Zawiesiny ogólne	2/T	2/T	1/T	2/T	
Zawiesiny mineralne	1/T	1/T	1/T	1/T	
Zawiesiny lotne	1/T	1/T	1/T	1/T	
Tlen rozpuszczony*					1/d
Indeks osadu**					1/d
Stężenie osadu**					1/d
Substancje organiczne**					1/d
Obraz mikroskopowy**					1/d

* - pomiar ciągły,

** - próbki zbiorcze,

1/D, 1/T, 1/M - oznaczenia do wykonania w próbkach średniodobowych,

1/d, 1/t, 1/m - oznaczenia do wykonania w próbkach chwilowych lub zbiorczych
względnie wg.

pomiaru ciągłego,

1/D, 1/d - codziennie,

1/T, 1/t - 1 raz/tydz,

2/T - 2 razy/tydz,

W trakcie rozruchu należy również wykonać analizy osadu nadmiernego odprowadzanego do komory stabilizacji osadu oraz osadu odwodnionego po odwodnieniu mechanicznym. Analizy należy wykonywać nie rzadziej niż dwa razy w tygodniu. W zakres analiz dotyczących osadów wejście określić:

- stopnia uwodnienia osadu,
- zawartości substancji mineralnych,
- zawartości substancji organicznych,
- stężeń podstawowych metali ciężkich,
- parametrów sanitarnych osadu,

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów oraz dzienniku wyników prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, syntetycznych raportach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych - także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te stanowią podstawę do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

Efektom prowadzenia rozruchu powinno być uzyskanie zakładanych w projekcie oczyszczalni parametrów ścieków oczyszczonych udokumentowanych badaniami laboratoryjnymi (w tym wykonanymi przez niezależne laboratorium).

Stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych powinny być niższe niż określone w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004. (Dz.U. nr 168 poz. 1763)

5.2.6. Opracowanie Dokumentacji porozruchowej.

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

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,

- sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy maszyn, urządzeń i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu,
- sprawozdanie z rozruchu, dla użytkownika z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu,
- protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i ppoż.
- instrukcje obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków (określającej, między innymi, przewidywany stan zatrudnienia oczyszczalni docelowej),
- instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń oczyszczalni, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn.01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków,
- instrukcja przeciwpożarowa,
- instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,

5.3. Kierownictwo rozruchu.

Dla kierowania pracami rozruchowymi, realizacji projektu rozruchu oraz koordynowania końcowej fazy realizacji prac budowlano-montażowych wykonawca powinien przewidzieć powołanie Komisji Rozruchowej, w skład której powinni wchodzić pracownicy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający specyfikę uruchamianej oczyszczalni.

Kierownictwo Rozruchu zobowiązane będzie do:

tworzenia specjalistycznych zespołów roboczych,

zmiany stanu zatrudnienia w zależności od potrzeb rozruchu i postępu prac rozruchowych,

5.3.1. Wytyczne organizacji kierownictwa Rozruchu

W skład Kierownictwa Rozruchu powinni wchodzić pracownicy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający problematykę uruchamiania oczyszczalni.

Przyjęta organizacja Kierownictwa Rozruchu winna zapewnić:

- tworzenie własnych zespołów roboczych
- dowolną zmianę stanu zatrudnienia w zależności od potrzeb rozruchu i od postępu prac rozruchowych
- angażowanie pracowników na dowolną część etatu w zależności od założonego zakresu obowiązków

Dla wykonania prac rozruchowych przewidzieć:

- możliwość zlecenia części zakresu rozruchu przedsiębiorstwom specjalistycznym, które powołałyby własne grupy rozruchowe, bądź,
- powołanie w ramach działania Kierownictwa Rozruchu zespołów roboczych, jako bezpośrednich wykonawców prac rozruchowych

W zespołach roboczych powinni być zatrudnieni wysoko wykwalifikowani fachowcy z przedsiębiorstw specjalistycznych, w szczególności tych, który nie tworzą własnych grup rozruchowych, a ich udział jest w rozruchu niezbędny.

Normatywną obsadę obsługi urządzeń oczyszczalni na czas rozruchu zapewnia Wykonawca robót w układzie 3 – zmianowym.

Zapewnia to ciągłość prac rozruchowych a także wykonywanie prac interwencyjnych i awaryjnych oraz prób rozruchowych.

5.3.2. Proponowany skład grupy rozruchowej:

Kierownik rozruchu	1 osoba
Technolog rozruchu	1 osoba
Majster	1 osoba
Brygada rozruchowa	3 osoby
Specjalista wykwalifikowany w zakresie: prac instalacyjnych sanitarnych	1 osoba
prac instalacyjnych elektrycznych	1 osoba.

5.3.3. Przedmiot rozruchu.

Przedmiotem rozruchu są obiekty, maszyny, urządzenia i instalacje wchodzące w zakres przebudowy oczyszczalni ścieków w Barlinku. Z zadania rozruchowego wyodrębnia się maszyny, urządzenia i instalacje podlegające rozruchowi, dzieląc je na węzły rozruchowe.

Urządzenia i instalacje nie podlegające rozruchowi.

Urządzenia i instalacje nie podlegające rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne, siła, światło,
- stacja transformatorowa,
- linie napowietrzne WN i NN,
- urządzenia i instalacje techniczne,
- sieć wod-kan., c.o., wentylacje wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- dźwigi i suwnice typowe.

Instalacje i urządzenia, które nie podlegają rozruchowi, a których działanie warunkuje przeprowadzenie rozruchu powinny być po przeprowadzeniu prób montażowych lub pracach regulacyjno-pomiarowych utrzymane w ruchu bądź w stałej sprawności technologicznej, aż do kompleksowego przekazania inwestycji do eksploatacji wstępnej.

Wymagane jest zaświadczenie kompetentnych instytucji o dopuszczeniu powyższych urządzeń do eksploatacji.

Rozruchu nie wymagają również:

- Przepompownie obiekt nr. 1A,17,25.
- Punkt zlewny ścieków dowożonych
- Wiata do suszenia osadu
- Płyta składowa osadu

Dla tych obiektów należy wykonać próby montażowe.

5.3.4. Dokumenty rozruchu

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,
- lista obecności.

5.4. Szkolenie Załogi.

Szkolenie załogi Użytkownika będzie przeprowadzone według projektu szkolenia. W trakcie rozruchu mechanicznego i prób rozruchu technologicznego załoga Użytkownika pozna dodatkowe umiejętności praktyczne i informacje związane z eksploatacją oczyszczalni od pracowników zatrudnionych przy pracach rozruchowych, uprzednio przeszkolonych przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej.

Program szkolenia pracowników zatrudnionych przy pracach rozruchowych powinien obejmować: szkolenie BHP i p.poż. przeprowadzone przez specjalistów do spraw BHP i p.poż zatrudnionych w Komisji Rozruchowej, dla poszczególnych grup branżowych i zespołów roboczych oddzielnie uwzględniając w zakresie szkolenia specyfikę pracy w oczyszczalni ścieków; przeszkolenie pracowników w zakresie stosowanych technologii i metod przeprowadzania prób rozruchowych przeprowadzone przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Zakres tego przeszkolenia może być modyfikowany doraźnie w zależności od potrzeb w czasie działania grup rozruchowych. Zakres szkolenia nie obejmuje specjalistycznego przeszkolenia pracowników, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych.

5.5.. Warunki zakończenia rozruchu.

Po wykonanym rozruchu i niezbędnych prac regulacyjno pomiarowych Wykonawca rozruchu przekaże Zamawiającemu poprawnie funkcjonującą oczyszczalnię ścieków. Wykonawca w ramach czynności rozruchowych dokona przeszkolenia przyszłej obsługi użytkownika po wykonaniu rozruchu.

Wykonawca rozruchu przekaże użytkownikowi instrukcję eksploatacji skorygowaną o konieczne korekty nastaw czynności i zasad postępowania oraz ustalonych parametrów pracy wynikłych w trakcie rozruchu oczyszczalni w zakresie zgodnym z projektem wykonawczym ..

Przejęcie przez Użytkownika oczyszczalni ścieków do eksploatacji stałej powinno odbywać się komisyjnie w formie odbioru końcowego określającego:

- warunki i zdolność oczyszczania ścieków
- ostateczną ocenę zrealizowanej oczyszczalni
- orzeczenie odnośnie jakości i kompletności zrealizowanego zadania inwestycyjnego
- ocenę wykonania zadań przez poszczególnych uczestników procesu inwestycyjnego

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót:

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”,
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót,

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne:

badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych parametrów ścieków oczyszczonych podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i

wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

7.2. Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach miary:

kpl - wykonania prac rozruchowych

8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE

8.1. Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania rozruchu

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w pkt. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i oceny jakości robót.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- wszystkie prace przygotowawcze przed przystąpieniem do rozruchu: opracowania dokumentacji rozruchowej – projektu rozruchu, projektu kolorystyki i malowania rurociągów oraz rozmieszczenia tablic informacyjne i ostrzegawczych dotyczących procesów technologicznych,
- szkolenie stanowiskowe załogi w zakresie BHP, P.POŻ i zapoznanie użytkownika z procesem technologicznym oczyszczalni,
- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów do wyposażenia ppoż. i bhp.(wraz z szafkami na sprzęt i oznakowaniem dojsć do punktów ppoż. oraz instrukcjami stanowiskowymi bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń oczyszczalni, instrukcjami przeciwpożarowymi, instrukcjami udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach),
- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów eksploatacyjnych i akcesoriów niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu, na cały czas trwania rozruchu, w tym: olej opałowy, gaz ziemny, woda, polielektrolit, energia elektryczna, farby do malowania rurociągów i tablic informacyjnych i ostrzegawczych dotyczących procesów technologicznych oraz elementów mocujących,
- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót, w tym wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych (lub koszt zlecenia badań), koszt badań wskazanych do wykonania przez niezależne laboratorium,
- przeprowadzenie wszystkich prac regulacyjnych,
- wykonanie dokumentacji porozruchowej (w tym również instrukcji obsługi i eksploatacji oczyszczalni),
- przygotowanie wszystkich niezbędnych materiałów do uzyskania pozwolenia na użytkowanie suszarni, zgodnie z prawem polskim,
- prace porządkowe,

10. Ramowe wytyczne BHP i P.Poż

10.1. Wytyczne i zalecenia BHP

Przepisy ogólne

1. Trasa ruchu kołowego, przejścia dla pieszych oraz drogi pożarowe na terenie oczyszczalni powinny być oznaczone, zabezpieczone i należyście utrzymane ruch pojazdów zorganizowany w sposób niepowodujący 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 do pomieszczeń powinny mieć odpowiednie zamknięcie, uniemożliwiające dostęp do tych pomieszczeń osobom nieupoważnionym.
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. 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.
7. 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.

8. Przy pracach wewnątrz pomieszczeń lub urządzeń o szczególnym zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym można używać tylko napięciem znamionowym nie wyższym niż 24 V.
 9. Praca w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego mogą być wykonywane przy zastosowaniu odpowiedniego środka całkowicie zabezpieczającego zdrowie i życie ludzkie oraz na podstawie polecenia pisemnego wydanego przez osobę kierownictwa lub dozoru, upoważnioną przez Kierownika Rozruchu. Polecenie pisemne powinno określać:
zakres, rodzaj i termin wykonania pracy,
środki za pomocą których praca ma być wykonana
pracowników wyznaczonych do kierowania pracami lub do nadzorowania pracy
 10. Wykonanie prac może być powierzane tylko pracownikom, którzy posiadają wymagane kwalifikacje.
 11. W każdym miejscu pracy, w którym zatrudniony jest zespół złożony z co najmniej z dwóch pracowników, powinien być wyznaczony spośród nich pracownik kierujący zespołem.
 12. Zabrania się powierzania pracownikowi o zmniejszonej sprawności fizycznej lub psychicznej wykonywania prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego, jak również prac w których wyniku mogłoby powstać zagrożenie.
 13. Kierownictwo rozruchu powinno wyposażać pracowników w niezbędne narzędzia pracy, sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną, dostosowane do warunków i rodzajów wykonywanych robót.
 14. Wskaźniki aparatury kontrolno-pomiarowej powinny być oświetlone i utrzymane w stanie umożliwiającym odczytywanie ich wskazań.
 15. Osoby dozoru technicznego powinny okresowo sprawdzić:
posiadanie i używanie sprawnych narzędzi pracy i sprzętu ochrony osobistej oraz stan techniczny urządzeń zainstalowanych dla ochrony zdrowia i życia ludzkiego.
 16. W miejscach widocznych i dostępnych należy wywiesić informację zawierającą 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.
 17. Oczyszczalnię ścieków w trakcie rozruchu i dla okresu dalszej eksploatacji należy wyposażyć w następujący sprzęt BHP:
 13. lekka drabina typu strażackiego z hakiem szt. 3 - komora bloku biologicznego, komora tlenowej stabilizacji osadu , osadnik wtórny
 14. bosak szt. 3 - obiekty jw.
 15. koła ratunkowe z linką rzutką) szt 3 - obiekty jw.
 16. pasy bezpieczeństwa z szelkami i linami 2 kpl.
 17. osobisty alarm gazowy
 18. apteczka z kompletem leków 1 szt
 19. ochrony osobiste dla zatrudnionych przy pracach rozruchowych i eksploatacji wstępnej
- Organizacja pierwszej pomocy w nagłych wypadkach.
- Na każdym stanowisku, na którym występuje zagrożenie wypadkowe powinna znajdować się instrukcja udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym i podane wytyczne o dalszym postępowaniu. W składzie komisji rozruchowej powinno być kilka osób przeszkolonych w udzielaniu pierwszej pomocy.
- Pierwszą pomoc należy sprawdzić do podstawowych zabiegów do ratowania zdrowia i życia poszkodowanych przed przybyciem lekarza.
- Przystępując do akcji należy:
- usunąć poszkodowanego z miejsca wypadku jeżeli w dalszym ciągu zagraża mu tam niebezpieczeństwo lub przerwać działanie czynnika, które je powoduje
 - ocenić ogólną sytuację, stan poszkodowanego, przyczynę wypadku,

- przystąpić do właściwych czynności ratowniczych zgodnie z instrukcją o udzielaniu pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, aż do przybycia lekarza.

10.2. Obowiązki Kierownictwa Rozruchu w zakresie BHP

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

Kierownik Rozruchu ma w szczególności obowiązki:

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

Powyższe przepisy stosuje się do kierowników oraz brygadzystów grupy rozruchowej. Pracownicy ci mają w szczególności obowiązki:

- 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, przygotowywania i prowadzenia robót w sposób zabezpieczający przed wypadkami przy pracy oraz chorobami zawodowymi i schorzeniami wywołanymi warunkami środowiska pracy
- sprawowanie nadzoru nad bezpieczeństwem i higienicznym stanem pomieszczeń pracy oraz wyposażenia technicznego
- sprawowanie nadzoru nad przestrzeganiem przez pracowników zasad i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

10.3. Obowiązki pracownika w zakresie BHP

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

W szczególności pracownik jest zobowiązany:

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

10.4. Ochrona przeciwpożarowa

Wg ustaleń projektowych, ścieki w warunkach normalnych uznano za niepalne, nie stwarzające zagrożenia pożarowego.

Takie ustalenie nie zwalnia z bieżącej ogólnej oceny stanu ścieków.

Zgodnie ze stanem istniejącym – komora odgazowania przed budynkiem krat ustalenia zagrożenia wybuchem obiektów oczyszczalni przy pracujących i sprawnych urządzeniach wentylacji budynku kraty nie wydziela się strefy zagrożenia wybuchem.

Dla pozostałych obiektów oczyszczalni należy przyjąć występowanie stref ostrożności p/poż (pomieszczenie agregatu prądotwórczego)

10.5. Wytyczne do ustalania kosztów rozruchu.

Koszty rozruchu oczyszczalni

Na koszty rozruchu składają się następujące elementy:

- fundusz płac pracowników wchodzących w skład zespołów rozruchowych,
- fundusz płac pracowników inżynierjno-technicznych zatrudnionych w rozruchu,
- koszt komponentów i materiałów eksploatacyjnych,
- smarów, olejów i transportu zewnętrznego,
- koszt energii elektrycznej,
- koszt wywozu i przyjęcia odpadów, miejsca wywozu i odległości ustali Wykonawca.

Dane do preliminarza kosztów rozruchu

Czas rozruchu oczyszczalni ustalono na 3 miesiące. Skład osobowy komisji rozruchu i czas zatrudnienia zestawiono w poniższej tabeli.

Lp.	Stanowisko	Liczba osób	Okres zatrudnienia	
			w m-cach	w godz. w m-cu
1.	Kierownik rozruchu	1	3	240
2.	Technolog rozruchu – specjalista inżynier	1	3	240
3.	Specjalista elektryk i AKP	1	2	88
4	Majster	1	3	240
5	Robotnik wykwalifikowany	2	2	160
6.	Dozór obsługowy	3	3	240

Preliminarz kosztów płac

Lp.	Stanowisko	Liczba godzin	Stawka zł/godz	Koszt mies.	Czas pracy m-cy	Koszt łączny
1.	Kierownik rozruchu	240			3	
2.	Technolog rozruchu	240			3	
3.	Specjalista elektryk i AKP	88			2	
4	Majster	240			2	
5	Robotnik wykwalifikowany	160			2	
6.	Dozór obsługowy	240			3	

Zużycie energii elektrycznej

Moc zainstalowanych urządzeń – 215kW

Zużycie energii na próby mechaniczne i rozruch hydrauliczny – czas 14 dni

Zużycie energii – $215 \times 0,7 \times 8 \times 14 = 16856$ kWh

Zużycie energii na rozruch technologiczny – 1,1, kWh/m³

Czas rozruchu 2,5 miesiąca – 75 dni

Dobowa ilość ścieków – 1027 m³/d

Zużycie energii – $75 \times 1027 \times 1,1 = 84727 \text{ kWh}$
Łączne zużycie energii – **101583 kWh**
Koszt energii – $101583 \text{ kWh} \times 0,45 \text{ zł/kWh} = 45712,35 \text{ zł}$

Próby hydrauliczne

Pierwsze napełnienie zbiorników wodą technologiczną
Reaktor podstawowy z komorą retencyjną – 2057 m^3
Osadnik wtórny - 475 m^3
Komora stabilizacji $120+520=640 \text{ m}^3$
Razem 3200 m^3

Zużycie energii na pompowanie $0,4 \text{ kWh/m}^3 = 3200 \times 0,4 = 1280 \text{ kWh}$
Czas pompowania – 105 h
Napełnianie reaktora osadem czynnym poprzez pompowanie ścieków i osadu czynnego z istniejącego reaktora podstawowego - 400 m^3
Czas pompowania – 48 h
Zużycie energii na pompowanie $0,4 \text{ kWh/m}^3 = 400 \times 0,4 = 160 \text{ kWh}$
Koszt stabilizacji i odwadniania osadu
Masa osadu – $469 \text{ kg/d} \times 30 \text{ dni} = 14,0 \text{ t}$

Zużycie energii na stabilizację tlenową osadu – $12 \text{ kWh/m}^3 \text{ osadu} \times 98 \text{ m}^3 = 1176 \text{ kWh}$
Zużycie energii na odwadnianie osadu $42,5 \text{ kW} \times 0,7 \times 8 \text{ h} \times 15 \text{ dni} = 3570 \text{ kWh}$

Koszt zużycia wapna palonego do higienizacji

$K = 0,350 \text{ t/kg sm} \times 14,0 \text{ t} = \mathbf{5,0 \text{ t}}$

Koszt wywozu odpadów

Masa $(0,115+0,023) \times 90 = 3420 \text{ kg}$ (koszt łącznie z opłatą przyjęcia na wysypisko kalkuluje Wykonawca robót i umieszcza w cenie ofertowej)

Koszt olejów i smarów – orientacyjny

K = **5 000**
zł

Koszt Polielektrolitu-6 kg/d

$K = 6 \times 70 \times \text{zł/kg} =$

Koszt PIX -27 kg/d

$K = 27 \times 70 = 1890 \text{ kg}$

10.6. Wytyczne do harmonogramu rozruchu oczyszczalni ścieków

Czas rozruchu podzielono na 2 etapy.

I etap rozruchu winien nastąpić po zakończeniu wszystkich robót. Pewne skrócenie terminów można uzyskać rozpoczynając rozruch reaktora biologicznego podstawowego wyprzedzająco w stosunku do terminu przebudowy stacji odwadniania osadu.

II etap następuje po uzyskaniu efektów końcowych oczyszczania ścieków i przejście na eksploatację wstępną ciągu podstawowego oczyszczalni.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

Przedmiar Robót – wg wskazania w kolumnie nr 3.

Projekt budowlany.

Projekt wykonawczy.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

11.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-IEC 60038/1999 PN-IEC 6000028	Napięcia znormalizowane IEC.
PN-EN 982:1998 IDT EN 982:1996	Bezpieczeństwo maszyn. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich elementów. Hydraulika.
PN-92/N-01255 IDT ISO 3864:1984	Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa
PN-92/N-1256.01	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-92/N-1256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
PN-93/N-01256.03 Zmiany PN-N-01256-3/A1:1997	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.
PN-N-01256-4:1997	Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.
PN-N-01256-5:1998	Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
PN-N-18001:1999	Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy
PN-78/Z-08002.00 Poprawki 1 BI 3/93 poz. 17.	Wykrywacze gazów. Postanowienia ogólne i zakres normy.
PN-80/Z-08051	Ochrona pracy. System norm w zakresie ochrony pracy. Struktura systemu.
PN-80/Z-08052	Ochrona pracy. Niebezpieczne i szkodliwe czynniki występujące w procesie pracy. Klasyfikacja.
PN-88/Z-08054	Bezpieczeństwo pracy. Dermatologiczne środki ochrony osobistej. Klasyfikacja i wymagania.
PN-83/Z-08300	Ochrona pracy. Procesy produkcyjne. Ogólne wymagania bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-4-482:1999 IDT IEC 364-4-482:1982	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-ISO 6790:1996 IDT ISO 6790:1986	Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów. Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej. Wyszczególnienie.
PN-ISO 6790/Ak:1997	Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów. Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej. Wyszczególnienie (Arkusz krajowy).

PN-ISO 8421-2:1997 IDT ISO 8421-2:1987	Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Budowlane środki ochrony przeciwpożarowej.
PN-ISO 8421-6:1997 IDT ISO 8421-6:1987	Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Ewakuacja i środki ewakuacji.
PN-ISO 8421-7:2000 IDT ISO 8421-7:1987	Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Środki wykrywania i tłumienia wybuchu..
PN-91/B-02840 Poprawki 1 BI 5/92 poz. 24	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Nazwy i określenia.
PN-75/M-51000	Sprzęt pożarniczy. Podział i nazwy.
PN-EN 1869:1999	Koce gaśnicze.
PN-89/M-51028 Zmiany 1 BI 12/92 poz. 62.	Sprzęt pożarniczy. Prądownice wodne do pomp pożarniczych.
PN-EN 3-1:1998 IDT EN 3-1:1996	Gaśnice przenośne. Rodzaje, czas działania, pożary testowe grupy A i B.
PN-EN 3-2:1999 IDT EN 3-2:1996	Gaśnice przenośne. Szczelność, badanie przewodności elektrycznej, badanie zagęszczalności, wymagania szczególne.
PN-EN 3-3:1998 IDT EN 3-3:1994	Gaśnice przenośne. Konstrukcja, wytrzymałość na ciśnienie, badania mechaniczne.
PN-EN 3-4:1999 IDT EN 3-4:1996	Gaśnice przenośne. Wielkości napełnienia i minimalne wymagania dotyczące skuteczności gaśniczej.
PN-EN 3-5+AC:1999 IDT EN 3-5:1996 + AC:1997	Gaśnice przenośne. Wymagania i badania dodatkowe.
PN-EN 3-6:1997 IDT EN 3-6:1995	Gaśnice przenośne. Postanowienia dotyczące weryfikacji zgodności gaśnic przenośnych z EN 3 arkusze od 1 do 5.
PN-EN 615:1999 IDT EN 615:1994	Ochrona przeciwpożarowa. Środki gaśnicze. Wymagania techniczne dotyczące proszków.
PN-83/M-74002	Armatura przemysłowa. Znakowanie i rozpoznawcze malowanie.
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
PN-70/N-01270.02	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.
PN-70/N-01270.03 Zmiany 1 BI 8/74 poz. 71.	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
PN-70/N-01270.04 Zmiany 1 BI 8/74 poz. 71.	Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.
PN-70/N-01270.07	Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.
PN-70/N-01270.08	Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
PN-70/N-01270.09	Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze.
PN-70/N-01270.12	Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
PN - B-02864: 1997	Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zaopatrzenia wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru
PN - B-02865: 1997	Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa wewnętrzna przeciwpożarowa.

PN – B-02863: 1997	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.
PN-89/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
PN-89/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa.
PN-83/E-08110	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Wspólne wymagania i badania
PN-83/E-08116	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Osłony ognioszczelne. Wymagania i badania
PN-E-05204-1994	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.

11.3. Inne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych

Dyrektywa ramowa 89/392/EWG w sprawie rozwiązań technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy;

Dyrektywa ramowa 80/1107/EWG i znowelizowana 88/642/EWG w sprawie ochrony pracowników przez specyficznymi niebezpieczeństwami (ołów, azbest, hałas itp.);

Dyrektywa 90/270/EWG dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe;

Dyrektywa 90/394/EWG dotycząca ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z działaniem czynników rakotwórczych;

Dyrektywa 382/91/EWG dotycząca ochrony pracowników przed niebezpieczeństwem pracy przy azbestie;

Dyrektywa 88/642/EWG o ochronie przed zagrożeniami czynnikami chemicznymi, fizycznymi i biologicznymi;

Dyrektywa 90/679/EWG o ochronie pracowników przed czynnikami biologicznymi.

Dyrektywa 2000/76/EC Aneks V z dnia 4 grudnia 2000r. w sprawie spalania odpadów.

Dyrektywa 94/9/EN (ATEX 100) w zakresie wymogów bezpieczeństwa instalacji zagrożonych wybuchem.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. 1992 nr 92 poz. 460/

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 1 marca 1999r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej /Dz. U. 1999r. nr 22 poz. 206/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki /jt. Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690/

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 04 sierpnia 2003 r w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. Nr 163 poz. 1584).

Zarządzenie nr 37 MBiPMB z 1975r. w sprawie rozruchu inwestycji

Projekt rozruchu.