

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

SST – T 01 TECHNOLOGIA

**Zadanie: ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI
ŚCIEKÓW W KAMIENIU**

Inwestor:

**Gmina Ceków-Kolonia
Ceków – Kolonia 51, 62-834 Ceków**

Opracował:

**mgr inż. Tomasz Pyziak
nr upr. LOD/4366/PWBS/20
w spec. sieci i instalacji sanitarnych bez ograniczeń**

Ceków-Kolonia, grudzień 2021r

Spis treści:

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
2. Materiały	4
2.1 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń.....	4
2.2.1 Wymagania dla pomp.....	4
2.2.2 Wymagania dla przepływomierzy elektromagnetycznych	5
2.2.3 Wymagania dla sond hydrostatycznych poziomu	5
2.2.4 Parametry dmuchaw napowietrzających.....	6
3. Sprzęt.....	7
3.1 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu.....	7
4. Transport	7
4.1 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu	7
5. Szczegółowe zasady wykonania robót.....	7
5.1 Montaż urządzeń	7
5.2 Montaż rurociągów	8
5.3 Montaż armatury	10
5.4 Montaż pomp.....	11
5.5 Izolacja ciepłochronna.....	12
5.6 Próba szczelności instalacji	12
5.7 Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny.....	12
5.7.1 Rozruch mechaniczny	13
5.7.2 Rozruch hydrauliczny	14
5.7.3 Rozruch technologiczny	15
6. Kontrola jakości robót.....	16
6. Odbiór robót.....	16
8. Przepisy związane.....	16

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem technologii oczyszczalni ścieków dla zadania „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Kamieniu”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Dla osiągnięcia wymaganej przepustowości oczyszczalni, uzyskania efektu ekologicznego wymaganego w odnośnych przepisach prawnych zaprojektowano wykonanie:

1. Budowę stanowiska kraty do zatrzymywania skrutek przed osadnikiem wstępnym w celu ograniczenia przedostawania się grubszych zanieczyszczeń do układu technologicznego
2. Budowę punktu zlewnego ścieków dowożonych w oparciu o kontenerową stację zlewną wyposażoną w układ pomiarowy z identyfikacją dostawcy i sita do skrutek oraz układ dozujący koagulant żelazowy
3. Wykonanie napraw i zabezpieczeń hydroizolacyjnych zbiornika osadnika wstępnego, wymiana pokryw i systemu wentylacji. Wymiana układu pompowego na nowy.
4. Wydzielenie w stawie napowietrzanym I strefy biologicznej opartej na złożu zanurzonym napowietrzanym z odprowadzeniem osadów do istniejącego osadnika wstępnego poprzez układ pompowy
5. Przebudowa budynku stacji dmuchaw polegająca na remoncie budynku: wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, wykonanie nowej elewacji, malowanie ścian wewnątrz, wykonanie nowej wentylacji, wymiana instalacji elektrycznych. Wymiana dmuchaw na nowe energooszczędne umieszczone w obudowach dźwiękochłonnych sterowane od sygnału sond tlenowych.
6. Dostosowanie istniejących sieci międzyobiektowych do nowego układu technologicznego
7. Dostosowanie istniejącego układu zasilania i sterowania do nowego układu technologicznego

Obiekty oczyszczalni ścieków zobrazowano na PZT (Planie Zagospodarowania Terenu) stanowiącym załącznik nr 2 do niniejszego opracowania.

W skład oczyszczalni po wykonaniu rozbudowy i przebudowy wchodzić będą n/w obiekty technologiczne:

- Obiekt nr 1 - Osadnik gnilny z przepompownią - przebudowa
- Obiekt nr 2 - Stacja Zlewna Ścieków dowożonych - projektowana
- Obiekt nr 3 - Staw napowietrzany I° - przebudowa
- Obiekt nr 4 - Stacja dmuchaw - przebudowa
- Obiekt nr 4.1 - Kontener dmuchaw - projektowana

- Obiekt nr 5 - Zbiornik złoża z napowietrzaniem - projektowany
- Obiekt nr 6 - Osadnik wtórny - projektowany
- Obiekt nr 7 - Staw napowietrzany II^o - przebudowa
- Obiekt nr 8 - Komora pomiarowa - istniejąca
- Obiekt nr 9 - Poletko osadowe - przebudowa
- Obiekt nr 10 - Staw sedimentacyjny - likwidacja
- Obiekt nr 11 - Staw sedimentacyjny - likwidacja

2. Materiały

2.1 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Szczegółowe wymagania dotyczące wymaganych materiałów i urządzeń zamieszczono w poniższych podrozdziałach.

2.2.1 Wymagania dla pomp

Aby obniżyć koszty eksploatacyjne wszystkie pompy i mieszadła, muszą pochodzić od jednego producenta. Ze względu na małą moc zainstalowaną przewidzianą dla oczyszczalni nie dopuszcza się użycia pomp i mieszadeł o większych silnikach, niż dobrane w projekcie.

Projektowane pompy zatapialne mają spełniać następujące wymagania minimalne:

- Pompy mają być wyposażone w wirniki otwarte typu Vortex, skutecznie przeciwdziałające nawijaniu się na wirnik zanieczyszczeń włóknistych i tym samym mogących blokować pompę. Duży stały przekrój i swobodnym przelocie: minimum 80 mm
- Średnica króćca tłocznego pomp musi wynosić minimum 80 mm
- Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V.
- Wały pomp mają być łożyskowane w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.
- Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 420
- Wały, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, mają być uszczelnione za pomocą dwóch uszczelnień, przy czym pierścienie ślizgowe uszczelnienia mechanicznego od strony medium mają być wykonane z węgla krzemowego (SiC/SiC). Uszczelnienia mają zapewniać prawidłową pracę niezależnie od kierunku obrotów i być odporne na gwałtowne zmiany temperatury.
- Silniki mają być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
 - ⇒ Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej.
 - ⇒ Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
 - ⇒ Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne

wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.

- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 304
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Pompy muszą być zaprzęgane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

2.2.2 Wymagania dla przepływomierzy elektromagnetycznych

Wymaga się zastosowania przepływomierzy elektromagnetycznych do zastosowań procesowych o n/w minimalnych parametrach:

- dokładność pomiarowa: 0,2% wartości mierzonej
- wyjścia standardowe: prądowe 4...20 mA, impulsowo-częstotliwościowe i przekaźnikowe
- dodawane moduły komunikacji cyfrowej
- materiał wykładziny: PTFE
- całkowicie spawana, szczelna i odporna mechanicznie konstrukcja czujnika
- wersje rozłączne
- modułowa budowa, umożliwiającą zmianę wersji połączeniowej (kompakt / rozłączna) oraz zmianę sposobu lub dodanie komunikacji cyfrowej we własnym zakresie, bez konieczności zatrudniania serwisu
- odporna na korozję oraz agresywne warunki środowiskowe, na promieniowanie słoneczne, wytrzymała mechanicznie obudowa przetwornika wykonana ze specjalnego tworzywa sztucznego
- zawężenie średnicy pomiarowej czujników w zakresie DN50...DN300 mające na celu poprawę właściwości pomiarowych
- elektrody pomiarowe, detekcji pustego rurociągu oraz uziemiające wykonane z Hastelloy C – materiału bardziej odpornego na media agresywne niż stal nierdzewna
- częstotliwość wzbudzenia cewek pomiarowych optymalnie dostosowana do zakresu pomiarowego
- przyłącze procesowe: PN16, 316L/1.4571, kołnierz EN1092-1 (DIN2501)
- elektrody: 1.4435/316L
- kalibracja: 0,5%
- wprowadzenie kabla: dławik M20 (EEx d > gwint M20)

2.2.3 Wymagania dla sond hydrostatycznych poziomu

Należy zastosować przetworniki ciśnienia względnego, hydrostatycznego

- Zastosowanie: pomiar poziomy. Wersja z kablem do montażu w zbiornikach otwartych. Cella pomiarowa montowana czołowo. Diafragma pomiarowa: niklowo-molibdenowo- chromowa, hermetycznie spawana, odporna na kondensację
- Dopuszczenia: dla stref niezagrożonych wybuchem
- Sonda: 8000 mm, FEP
- Przyłącze procesowe: zacisk montażowy 316L
- Zakres pomiarowy: 0...1200mbar/12mH₂O/480inH₂O
- Liniowość; ciecz wypełniająca: < 0.1%; olej obojętny
- Uszczelnienie celi pomiarowej: Viton
- Wkładka elektroniczna; wyjście: FEB22; 4-20mA HART
- Obudowa; wprowadzenie kabla: Alu IP66; dławik M20
- Opcje dodatkowe: wersja podstawowa

2.2.4 Parametry dmuchaw napowietrzających

Dmuchawy umieszczone w wentylowanych i zintegrowanych z przetwornicami częstotliwości obudowach dźwiękochłonnych powinny charakteryzować się wysoką sprawnością i niską energochłonnością i posiadać n/w minimalne parametry techniczne dla pojedynczej dmuchawy:

- wydajność: 0,58 m³/min
- spręż: 400 mbar
- moc silnika: 1,5 kW
- poziom hałasu: 80dB

1. Agregat powinien być wyposażony w:

- a) Stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki wykonane z jednego odlewu oraz łożyskowane na łożyskach wałeczkowych, wymiana łożysk nie częściej niż 40.000 h pracy
- b) Przekładnię pasową i silnik elektryczny,
- c) Ramę nośną sprężoną z wahadłową półką utrzymującą silnik z napinaczem, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy,
- d) Tłumik wylotowym absorpcyjny
- e) Filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu.
- f) Przyłącze elastyczne na tłoczeniu,
- g) Zawór bezpieczeństwa i zwrotny,
- h) Przewody spustowe oleju zakończone zaworami
- i) Osłony pasów napędowych zabezpieczające przed wypadkiem.

2. Obudowa wyciszająca powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu

dmuchawy oraz pozwalając na ustawienie maszyny bok do boku

- a) Powinna być zintegrowana z systemem zasilania i sterowania oraz posiadać moduł komunikacyjny Profibus DP.
- b) Powinna ograniczyć hałas do poziomu nie przekraczającego 80 dB mierzonego zgodnie z DIN EN ISO 2151.

3. Dmuchawa powinna posiadać

- a) Manometr
- b) Wskaźnik zabrudzenia filtra
- c) Termometr powietrza wylotowego z nastawnym punktem przełączania
- d) Niezależny wentylator
- e) Układ zabezpieczający powinien wyłączać dmuchawę w przypadku wzrostu temperatury bloku ponad określoną wartość.
- f) Silnik powinien być wyposażony w PTC.

3. Sprzęt

3.1 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty prowadzone będą przy użyciu sprzętu przystosowanego do montażu urządzeń technologicznych oraz instalacji technologicznych z rur stalowych nierdzewnych oraz drobnego sprzętu budowlanego.

4. Transport

4.1 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport elementów instalacji powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Urządzenia technologiczne należy przewozić na paletach drewnianych i składować w pomieszczeniach zamkniętych, nie więcej niż w dwóch warstwach. Armaturę należy transportować w oryginalnych opakowaniach producentów i składować w sposób zabezpieczający uszkodzeniem powłok wykończeniowych.

5. Szczegółowe zasady wykonania robót

5.1 Montaż urządzeń

Urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Pompy, sprężarki, zbiorniki ciśnieniowe i bezciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą: nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, datę produkcji i numer kolejny wyrobu, brak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Aparatura

pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

5.2 Montaż rurociągów

Połączenia spawane

Przed rozpoczęciem montażu lub układania rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone; rur pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno montować. Rury stalowe należy łączyć spawaniem elektrycznym doczołowym. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonymi w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych nie większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10 powierzchni. Ponadto nie powinno mieć rys, pęknięć itp. wad.

Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza. Połączenia na rurach stalowych należy zaizolować. Przed nałożeniem powłoki ochronnej powierzchnia izolowana powinna być oczyszczona do 3-go stopnia czystości wg PN-70/H97051.

Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza.

Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza tak, aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śrub, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- Dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń, pozostawiać śruby niedokręcone, pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.
- Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów: przy średnicy do 100 mm 150 mm od 125 do 200 mm 250 mm od 250 do 300 mm 350 mm powyżej 300 mm 400 mm. Powyższe ustalenie nie dotyczy połączeń przewodów z rur żeliwnych kołnierzowych z kształtkami żeliwnymi kołnierzowymi.

- Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu; do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa kołnierze przyspawane, okrągłe, do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6 - 10,0 MPa kołnierze przyspawane okrągłe.

Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych obrzeżach rur. Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki:

- gumowe nie zbrojone przy wodzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odoliwionych o temperaturze nie przekraczającej 60° C i o ciśnieniu do 0,6 MPa;

Połączenia kielichowe z uszczelką

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji. W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany zarówno w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej. Oczywiście konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne. Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów.

W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego. Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nie osiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

Połączenia zgrzewane

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów. Możliwe jest łączenie rur z PE z elementami wykonanych z takich materiałów jak np.: żeliwo, stal, PVC.

Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur PE i PP wymieniono poniżej:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):
- na złączki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych),
- zgrzewane mufowe,

- spawane.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej. W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie, którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia. Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzowe. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim, aby:

- zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania. Inne parametry zgrzewania takie jak:
- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez danego producenta. Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone powinny być gładkie i czyste (zeskrobana warstwa tlenku) a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane aż do chwili ich użycia.

5.3 Montaż armatury

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni).

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

5.4 Montaż pomp

Pompy z silnikiem o mocy do 0,4 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu. Pompy z silnikiem o mocy od 0,4 do 2,2 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu, ale rurociąg przed i za pompą należy trwale umocować wzdłuż całego obwodu rury do podpory osadzonej w ścianie, stropie albo posadzce. Pompy z silnikami o większej mocy należy montować na fundamentach lub wspornikach z przekładką tłumiącą drgania, zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami producenta. Montując w instalacji pompę na fundamencie należy zwrócić uwagę na to, że armaturę i rurociągi łączy się z pompą nigdy odwrotnie. Przy połączeniach gwintowanych należy użyć śrubunku umożliwiającego wymianę pompy. Przy montażu pomp należy przestrzegać następujących zasad:

- pompy bezdławicowe montować w taki sposób, aby oś wirnika była w położeniu poziomym pompy obiegowe nie powinny być zlokalizowane w najniższych punktach instalacji;
- silniki pomp nie mogą się znajdować poniżej pomp;
- skrzynki zaciskowe silników należy zlokalizować tak, aby ograniczyć możliwość przenikania do nich wody z nieszczelnych połączeń instalacji znajdujących się nad pompami przewody elektryczne dochodzące do skrzynek zaciskowych należy prowadzić tak, aby woda ewentualnie wykrapłająca się na przewodzie nie mogła wpływać przez nieszczelne dławiki do skrzynek zaciskowych.

Przed uruchomieniem pomp instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Uruchomienie pompy musi odbywać się przy całkowicie otwartym zaworze na króćcu ssącym. Dla zmniejszenia prądu rozruchowego zaleca się dokonywać rozruchu przy zamkniętym zaworze tłocznym. Silniki pomp muszą być zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi lub wyzwalaczami termicznymi.

Wszystkie elementy regulacyjne (dławiące natężenie przepływu) wbudowane na instalacje, w których pracują pompy, powinny znajdować się na rurociągu tłocznym pompy. Po zamontowaniu należy pompy sprawdzić, zwracając szczególną uwagę na szczelność połączeń pompy z armaturą, sprawność armatury pomiarowej i regulacyjnej, głośność i drgania towarzyszące pracy pompy, temperaturę pracy silnika pompy.

5.5 Izolacja cieplochronna

Izolacja musi być wykonana w taki sposób, aby pokrętłami i dźwigniami zaworów możliwe było swobodne operowanie.

Należy wykonać izolacje cieplne na rurociągach wskazanych w projekcie technicznym. Izolację rurociągów wykonać łupkami izolacyjnymi z wełny mineralnej. Rurociągi małych średnic można realizować z kształtek izolacyjnych.

5.6 Próba szczelności instalacji

Próbie szczelności należy poddać zamontowane rurociągi wraz z armaturą.

Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą zimną,
- podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic, uszczelnianie armatury.

5.7 Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny

Rozruch oczyszczalni ścieków jest jednocześnie ostatnim etapem jej rozbudowy a zarazem początkiem eksploatacji.

Musi on być poprzedzony następującymi pracami:

- zakończenie robót budowlano-montażowych,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem i jego późniejszej aktualizacji,
- sprawdzenie gotowości urządzeń do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków przez komisję rozruchu,
- usunięcie stwierdzonych usterek i ostatecznie przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie warunków BHP, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia
- wyposażenie przez Wykonawcę rozbudowy oczyszczalni w niezbędny sprzęt bhp i p.poż

Celem rozruchu jest uruchomienie obiektów oczyszczalni ścieków. W czasie rozruchu będą sprawdzane obiekty, maszyny urządzenia i instalacje technologiczne oczyszczalni ścieków.

▪ Celem rozruchu jest:

- sprawdzenie działania wybudowanych urządzeń
- doprowadzenie oczyszczalni do stabilnego i prawidłowego przebiegu procesów technologicznych,
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków i unieszkodliwienia osadów, osiągnięcie wysokich technicznych i ekonomicznych parametrów pracy oczyszczalni
- **udokumentowanie uzyskania wymaganych w projekcie technicznym parametrów technologicznych w sprawozdaniu z rozruchu takich jak**
- **jakość ścieków surowych w zakresie: pH, BZT, ChZT, zawiesiny ogólne, (badania akredytowane) – min. 2 badania średniodobowe**

- **jakość ścieków oczyszczonych w zakresie: pH, BZT, ChZT, zawiesiny (badania akredytowane) – min. 2 badania średniodobowe**
- **mikroskopowe badania osadów z reaktora z oceną mikrobiologiczną osadu– min. 2 badania**

Kompleksowy rozruch oczyszczalni ścieków w zakresie technologicznym winien składać się z następujących faz:

- I - rozruch mechaniczny
- II - rozruch hydrauliczny
- III - rozruch technologiczny

Każdą z faz rozruchu należy przeprowadzić kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Dopiero po zakończeniu każdej fazy we wszystkich węzłach można przystąpić do następnej fazy rozruchu. Wymagania dla poszczególnych faz rozruchu podano poniżej.

5.7.1 Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny jest pierwszą fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się "na sucho", to jest bez napełniania komór i zbiorników wodą lub ściekami. Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni ścieków podlegających rozruchowi. Powinna być ona poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Czynności rozruchu mechanicznego obejmują:

- sprawdzenie wszystkich połączeń przewodów technologicznych w obiektach i między obiektami,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a szczególnie ustawienia ich na fundamentach,
- zamocowania, wypoziomowania oraz współosiowania maszyny (np. pompy poziomej) i napędu,
- działanie pracy maszyn i urządzeń,
- sprawdzenie czystości zbiorników (obiektów technologicznych), komór, studzienek rewizyjnych, przewodów, kanałów itp,
- skompletowanie DTR od producentów poszczególnych maszyn i urządzeń oraz zapoznanie się z nimi,
- sprawdzenie układów sterowania i sygnalizacji,

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, tzw. praca na "sucho".

Uwaga! Nie wszystkie maszyny mogą pracować "na sucho".

Aby nie uszkodzić uruchamianej maszyny, należy każdorazowo sprawdzić w DTR danej maszyny lub urządzenia sposób ich uruchomienia i postępować zgodnie z podanymi tam wytycznymi. Każde próbne uruchomienie powinno odbywać się w obecności elektryka, który uprzednio powinien sprawdzić instalację elektryczną. Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym dany obiekt lub cały węzeł technologiczny do rozruchu hydraulicznego.

5.7.2 Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny jest II fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. W tej fazie rozruchu większość komór i zbiorników oczyszczalni napełnia się wodą. Rozruch hydrauliczny dotyczy obiektów technologicznych oczyszczalni. W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, dlatego jako medium stosuje się wodę. Zaleca się pobór wody z wodociągu miejskiego. Pobraną wodę można dla oszczędności używać wielokrotnie przepompowując ją z jednego zbiornika do drugiego. Celem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie szczelności i prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń oczyszczalni oraz sieci technologicznych, a także przeprowadzenie prób pracy wyposażenia (pompy, mieszadła, przelewy, itp.). Kontrola szczelności zbiorników winna być przeprowadzona na początku rozruchu hydraulicznego, niezależnie od prób wodnych, które zostały przeprowadzone przez wykonawców obiektów budowlanych. Badania szczelności zbiorników o swobodnej powierzchni cieczy przeprowadza się przy dokonaniu technicznych odbiorów częściowych i robót zanikających i przy odbiorze końcowym danego obiektu. Obejmują one próby szczelności samego zbiornika jak i odcinki przewodów wbudowanych w dno i ściany. Szczelność zbiorników przy takich odbiorach bada się na eksfiltrację. Przy badaniach na eksfiltrację uwzględnia się ubytek wody z napełnionego obiektu na skutek parowania umieszczonego w naczyniu otwartym o powierzchni 1m^2 utrzymującym się na powierzchni zbiornika. Przy rozruchu hydraulicznym bada się szczelność obiektu na eksfiltrację napełniając go wodą do projektowanego poziomu, a następnie zamyka się i plombuje wszystkie zasuwki i inne zamknięcia na odpływach. W przypadkach koniecznych wstawia się dodatkowe zaślepki pomiędzy kołnierze. Badania rozpoczyna się po 5 - dniowym napełnianiu wodą. Trwa ono 3 dni, w czasie których uzupełnia się stale poziom wody mierząc dokładnie jej ilość odpowiadającej ubytków wody w ciągu tych 5 dni, uwzględniając jak przy odbiorze technicznym ubytek wody na parowanie. Szczelność obiektu może być uważana praktycznie za wystarczającą, jeżeli ucieczka wody w ciągu jednej doby nie jest większa niż 3dm na 1m^2 zwilżonej powierzchni ścian i dna do zewnętrznych powierzchni. Sprawdzenie szczelności wody na infiltrację należy przeprowadzić analogicznie jak w czasie odbiorów końcowych. Zbiornik należy całkowicie opróżnić i sprawdzić komisyjnie przecieki w ciągu 72 godzin. Zbiorniki nie powinny wykazywać przecieku wód gruntowych do wnętrza. Kontrola szczelności przewodów powinna być już przeprowadzona przy odbiorze technicznym poszczególnych instalacji. Mimo to należy ją powtórzyć przy rozruchu hydraulicznym stosując kryteria zgodne z normami.

Uwaga! Przed rozpoczęciem napełniania obiektów wodą sprawdzić czy zamknięte

są zasuw na rurociągach spustowych, odpływowych itp.

Zakończenie rozruchu hydraulicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym cały węzeł do rozruchu technologicznego. Nie jest konieczne opróżnianie obiektów, węzłów z wody, chyba że nastąpiło to w czasie prób rurociągów i zasuw spustowych w tych obiektach, które takie spusty mają.

5.7.3 Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny jest ostatnią, III fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Musi on być prowadzony przy stałej współpracy grupy energetycznej i AKP, które wcześniej w czasie rozruchu hydraulicznego dokonały sprawdzenia regulacji i wstępnego rozruchu tej grupy instalacji. Rozruch technologiczny oczyszczalni stanowi fazę wypracowania układu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów z doбором optymalnych parametrów jednostkowych procesów w celu uzyskania wymaganej efektywności założonej w dokumentacji techniczno - ekonomicznej inwestycji. Osiągnięcie założonej efektywności i parametrów pracy urządzeń stanowić będzie podstawę do przekazania oczyszczalni do eksploatacji. Zadaniem rozruchu technologicznego mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków będzie przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów i urządzeń w warunkach ich rzeczywistego obciążenia hydraulicznego ściekami i ładunkiem zanieczyszczeń, sprawdzenie efektów działania urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w komorach nityfikacji, doprowadzenie do przeróbki osadów w komorach stabilizacji oraz ich mechanicznego odwadniania dobór optymalnych dawek koagulantów i flokulantów (polielektrolit) procesie mechanicznego odwadniania osadów określenie optymalnego stopnia recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej w reaktorach biologicznych ocena efektywności oczyszczania ścieków i przeróbki osadów w poszczególnych procesach oczyszczalni przy optymalnych parametrach technologicznych uzyskanie końcowych efektów oczyszczania ścieków wymaganych przez władze ochrony środowiska przeszkolenie załogi oczyszczalni. Decydujące znaczenie dla rozruchu całej oczyszczalni, wymagające dłuższego czasu na wypracowanie i wytworzenie odpowiednich warunków prawidłowego przebiegu procesów biochemicznych, ma rozruch komór z osadem czynnym i komory stabilizacji osadów. Z tego względu rozruch oczyszczalni powinien odbyć się w cieplej porze roku.

Podstawowe warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego to:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego (pod obciążeniem wodą),
- zakończenie wstępnego rozruchu energetycznego i AKP zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków o odpowiedniej ilości i składzie nie odbiegającym zbyt od przyjętego w dokumentacji technicznej

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należą: napełnienie obiektów i urządzeń oczyszczalni ściekami uruchomienie pompowni ścieków i osadów, uruchomienie obiektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi wypracowanie i doprowadzenie

układów biologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów do parametrów optymalnych, określenie ilości powstających skratek, piasku i osadów oraz opracowanie harmonogramu ich usuwania i wywozu na przygotowane do tego celu miejsce uruchomienie procesu mechanicznego odwadniania osadów z higienizacją z doбором optymalnych parametrów, dawki polielektrolitu, pożytecznych mikroorganizmów oraz określenie ilości i jakości osadów odwodnionych, prowadzenie bieżącej kontroli analitycznej składu ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów na poszczególnych stopniach oczyszczalni, bieżąca kontrola parametrów pracy oczyszczalni : obciążenie hydrauliczne i ładunkiem zanieczyszczeń, parametry osadu czynnego, wydajność i efektywność procesów, stopień recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej, przyrost osadu czynnego, mechanicznego odwadniania itp. opracowanie sprawozdania z rozruchu z wytycznymi technologicznymi eksploatacji oczyszczalni

W okresie pełnego - rzeczywistego obciążenia oczyszczalni, przy pracujących wszystkich urządzeniach do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, następuje optymalizacja parametrów technologicznych w aspekcie uzyskania jakości ścieków oczyszczonych spełniających stawiane wymagania przy odprowadzeniu do odbiornika oraz przygotowanie wytycznych do eksploatacji oczyszczalni.

6. Kontrola jakości robót

Kontrolę należy prowadzić w kolejnych fazach robót, poczynając od sprawdzenia materiałów i stanu przygotowania podłoża przez sprawdzenie prawidłowości wykonania kończąc na próbach działania urządzeń technologicznych.

6. Odbiór robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację powykonawczą, Dziennik budowy, wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.

W przypadku, gdy roboty pod względem wyżej wymienionego przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8. Przepisy związane

Uwzględniono następujące normy i akty prawne:

- PN-EN 476:2001 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach

kanalizacji grawitacyjnej.

- PN-EN 752-2:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
- PN-EN 1671:2001 – Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. 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 Nr 0, poz. 1800.
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków - Dz. U 2001 Nr72, poz. 747.
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska
- Ustawa Prawo Wodne
- Ustawa o odpadach