

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**Dla modernizacji oczyszczalni ścieków
w Grabowie Nad Pilic**

Spis Treści

1. Przedmiot zamówienia
2. Zakres prac do wykonania
3. Uwagi dla wykonawcy
4. Charakterystyka urządzeń i obiektów
 - 4.1 Komora osadu czynnego
 - 4.2 Pompownia osadu
 - 4.3 Odwadnianie osadu
 - 4.4 Sterowanie prac oczyszczalni
5. Specyfikacje techniczne szczegółowe
 - 5.1 Technologia
 - 5.2 Instalacje elektryczne
 - 5.3 Sterowanie i automatyka

1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem opracowania jest modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Grabów nad Pilicą, na działce oznaczonej w ewidencji gruntów i budynków numerem 135/2.

Oczyszczalnia została wybudowana w roku 2003 w technologii osadu czynnego w systemie SBR, z napowietrzaniem powierzchniowym za pomocą aeratorów o wale poziomym.

W roku 2014 oczyszczalnię przebudowano, zmieniając technologię na przepływową, osad czynny niskoobciążony w komorach cyrkulacyjnych, napowietrzany powierzchniowo, aeratorami o wale poziomym.

Po osiemnastu latach eksploatacji szereg urządzeń uległo zużyciu lub jak elektronika, przestało spełniać obecne wymagania, stąd wynika konieczność modernizacji oczyszczalni.

2. Zakres prac do wykonania

Modernizacja oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą obejmuje:

- wymianę urządzeń napowietrzających w komorach osadu czynnego na nowe;
- wykonanie zabezpieczeń przed falowaniem cieczy w komorach osadu czynnego
- przywrócenie do pracy przelewów ruchomych
- wymianę sterownika głównego
- wymianę sond mierzących stężenie tlenu w komorach osadu czynnego
- instalację sond mierzących stężenie osadu
- wymianę pomp w pompowni osadu
- wymianę pompy osadu w instalacji odwadniania osadu

3. Uwagi dla wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany:

- wykona prace zgodnie z projektem technicznym oraz technologii materiałów przyjętymi w przedmiarach robót.

Wykonawca przed złożeniem zamówienia do producentów i dostawców urządzeń, zobowiązany jest uzyskać zatwierdzenie zamówienia u Inwestora.

- wykona roboty zgodnie z obowiązującymi wytycznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych i elektrycznych.

- dostarczy atesty, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności oraz certyfikaty na zastosowane materiały.

- wykona plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

4. Charakterystyka urządzeń i obiektów

4.1 Komora osadu czynnego

- urządzenia napowietrzające

Modernizacja oczyszczalni przewiduje wymianę aeratorów na nowe wraz z motoreduktorami, sprzężeniami elastycznymi i łożyskami.

Aeratory o długości 2m, składające się z: wirnika, motoreduktora, sprzężenia

elastycznego i dwóch łożysk, muszą być zainstalowane na konstrukcjach wsporczych w formie ramy, na której oparte jest urządzenie.

Zestaw konstrukcja-aerator powinien być wykonany w warsztacie wytwórczym i w komplecie dostarczony na budowę.

Konstrukcje muszą umożliwiać oparcie na nich wszystkich osłon, niezbędnych dla

zapobiegania osiadania zanieczyszczeń na motoreduktorach, sprzężeniach i łożyskach.

Konstrukcje muszą również zapewnić wygodny i bezpieczny dostęp do urządzeń

niezbędnych dla ich obsługi.

Konstrukcje powinny zapewnić możliwość oparcia ich na cembrowinach, betonowych

ciał komór osadu czynnego . grubość ciał zewnętrznych - 0,35 m, grubość ciał wewnętrznych . 0,25 m. Szerokość wewnętrzna komory w miejscu instalacji wynosi 3,9 m.

Konstrukcje wsporcze winny być wykonane ze stali nierdzewnej - 304, 1.4301, osłony ze stali nierdzewnej lub innych materiałów . niekorodujących i trwałych.

- zabezpieczenie przed falowaniem komór

Ze względu na zjawisko powstawania fali w komorach osadu czynnego, spowodowane pracą aeratorów, należy wykonać konstrukcje zabezpieczające przed falowaniem. Konstrukcje należy wykonać ze stali nierdzewnej . 304, 1.4301.

- przelewy ruchome

Należy przywrócić do pracy przelewy regulowane, których prawidłowa praca umożliwia dostarczanie większej ilości tlenu do procesu przebiegającego w komorach osadu czynnego. Wykonać należy kontrolę skrajnych poziomów przelewu, porównaną z zanurzeniem końcówek aeratorów, wyregulowaną do wartości podanych w projekcie zmiany technologii pracy oczyszczalni z roku 2013. Wybrać sterowanie prac przelewów do systemu oczyszczalni.

- sondy pomiarowe

Należy wymienić istniejące sondy tlenowe na nowe urządzenia wraz z przetwornikami oraz zainstalować sondy manganu dla pomiaru stężenia osadu w komorze. Wskazania sond należy wybrnąć w system sterowania prac oczyszczalni.

Instalacja sond manganu wymaga połączenia dodatkowych przewodów od sterownika do przetworników sond. Należy połączyć przewody YKY 4 x 1,5 mm² oraz YKSLYekw 2x2x1 mm².

4.2 Pompownia osadu

W pompowni osadu zainstalowane są dwie pompy, należy wymienić obie pompy osadu recykulowanego na nowe tego samego typu. Pompy winny pochodzić od tego samego producenta co urządzenia pracujące. Nie przewiduje się wymiany przewodnic pomp.

4.3 Odwadnianie osadu

W instalacji odwadniania należy wymienić pompę ślimakową podającą osad do prasy. Pompa winna pochodzić od renomowanego producenta.

4.4 Sterowanie prac oczyszczalni

Przewidziano wymianę sterownika głównego oczyszczalni na urządzenie powszechnie stosowane, od renomowanego producenta.

W związku z zastosowaniem nowego urządzenia konieczne będzie przebudowanie wnętrza szafy sterowniczej. Prace muszą się odbyć bez zakłócania pracy oczyszczalni.

Należy wymienić komputer PC na współczesny model, wraz z oprogramowaniem.

Wymianie podlega również komputer kontrolujący pracę pompowni na sieci kanalizacyjnej.

4.5 Przyczepa na osad

W ramach modernizacji przewidziano zakup przyczepy do wywozu odwodnionego osadu nadmiernego. Przyczepa winna mieć możliwość samorozładowania, zarówno do tyłu jak i na bok.

4.6 Monitoring

Modernizacja oczyszczalni obejmuje rozbudowę systemu monitoringu na teren poza budynkiem oczyszczalni.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-4

TECHNOLOGIA

I. WSTĘP

1.1. Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technicznych dla modernizacji oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą. Przedmiotem wykonania są roboty technologiczne związane z montażem urządzeń, rurociągów, armatury wraz z robotami towarzyszącymi w obiektach

- Reaktor biologiczny
- Pompownia osadu
- Odwadnianie osadu

1.2. Zakres stosowania S.T.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robot

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu instalacji technologicznych obiektów oczyszczalni ścieków zgodnie z dokumentacją projektową - opis techniczny i rysunki.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Materiały do wykonania robót instalacyjnych oraz urządzeń należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami. Materiały podstawowe to:

- rury polietylenowe PE
- kształtki PE do zgrzewania czopowego

- kształtki do zgrzewania oporowego
- kształtki PE
- zasuwki nożowe
- zasuwki klinowe
- pompy do ścieków i osadów
- aeratory o wale poziomym
- przelewy regulowane
- sondy pomiarowe tlenu i stężenia osadu

2.2. Wymogi ogólne dotyczące materiałów

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie. W tych wypadkach, kiedy spełnienie wymagań normy - szczególnie dotyczy to urządzeń importowanych - może być dokonane w inny sposób niż podano to w normie, należy uzyskać od razu zgodę na odstąpienie od normy, ewentualnie jeżeli dotyczy to rozwiązanie powtarzającego się w serii wyrobów, uzyskać dla tego rozwiązania aprobatę techniczną.

2.3 Wymogi techniczne dotyczące urządzeń

Urządzenia dostarczone na budowę powinny posiadać dokumentację techniczno-ruchową.

Pompy, silniki elektryczne, przenośniki itp. powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionowaną z blachy, posiadającą:

- nazw producenta
- charakterystyk technicznych urządzenia
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu
- znak kontroli technicznej

Aparatura pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

Wymogi dotyczące pomp i przepompowni:

Modernizacja oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą

- możliwość kontroli pompy podczas jej pracy,
- szybkie wykonywanie prac związanych z ich obsługą
- kabel zasilający winien wytrzymać duże mechaniczne obciążenia
- kabel zasilający z osłoną neoprenową, niewrażliwy na cieką wodę,
- kontrola temperatury uzwojenia w komorze silnika oraz ciśnienia, wyłączniki temperaturowe,
- kontrola przecieków, wyłącznik wilgotnościowy
- zabudowa i demontaż powinien nastąpić przy pomocy urządzenia o wysokiej wytrzymałości ze stali kwasoodpornej,
- silnik pompy powinien posiadać możliwość pracy,
- wirniki winny być z wolnym przelotem do przetykania silnie zanieczyszczonych zawierających ciężkie cieków surowych a także substancji włóknistych oraz do przetykania osadu nadmiernego o zawartości suchej masy do 4%,
- ponadto wszystkie pompy muszą mieć aprobatę techniczną stwierdzającą przydatność do stosowania, a pompy o mocy > 0,5 kW także atest energetyczny.

3. SPRZĘT

Roboty związane z wykonaniem instalacji technologicznych będą prowadzone przy użyciu następującego sprzętu i narzędzi:

- spawarka
- gilotyna do rur
- zgrzewarka do zgrzewów czołowych
- zgrzewarka do połączeń elektrooporowych
- elektronarzędzia (wiertarki, przecinarki itp.)
- samochód dostawczy

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów należy stosować:

- samochód dostawczy

- samochód skrzyniowy

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania

Cały robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” zgodnie z Polskimi Normami oraz poniższymi uwagami.

5.1.1. Montaż rurociągu

Pojęcia zgrzewane

Rury z PE, podobnie jak rury 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 połączenia rur PE i PP wymieniono niżej:

- zgrzewanie doczołowe
- zgrzewanie z zastosowaniem żył elektrooporowych

Ponadto stosowane również połączenia (szczególnie dla niniejszych średnic):

- na żyłki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych) i kołnierzy stalowych nierdzewnych lub stalowych oblewanych tworzywem.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów żył elektrooporowych są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączenia, należy przestrzegać zaleceń przez nich wymaganych i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej.

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czółowo i zgrzewane z zastosowaniem żył elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać sobie 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 umocnionymi przy połączeniach kołnierzowych.

Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania wyżej wymienionych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim aby:

- zgrzewane rury miały tę samą średnicę i tę samą grubość ścianek - rury były ustawione współosiowo
- końcówki kończących 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 długi czas na utlenianie (PE)
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru.
- siła docisku w czasie chłodzenia była 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 było powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyśpieszenia.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i wyżej wymienionym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta. Po zakończeniu zgrzewania doczołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokość i grubość) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń przez danego producenta.

Przy zgrzewaniu przy użyciu źródeł elektrooporowych należy przestrzegać aby powierzchnie końcowe powinny być gładkie i czyste a kształtki z przewodem grzejmym powinny być zapakowane aż do chwili ich użycia.

5.1.2. Montaż armatury

Armatura w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsłudze i konserwacji (powinien być

zapewniony swobodny dostęp do pokrycia (włókna). Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadku specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tynk, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury załepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać. Armatura o masie przekraczającej 30 kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przecięcie 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 zaworową należy ustawić tak, aby kierunek strzały na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Klapy zwrotne należy montować na odcinkach pionowych, tak aby przy przepływie czynnika do góry kłapa znajdowała się w położeniu otwarcia przepływu; nie wolno stosować klapy zwrotnych przy przewodach, którymi czynnik płynie w dół.

Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu - w którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a zwłoką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury. Zawory zwrotne należy montować na przewodach tłocznych bezpośrednio za pompami, przed armaturą zaworową. W wypadku montażu pompy na pionowym odcinku rurociągu należy zawór zwrotny oddzielić od pompy krótkim odcinkiem przewodu, w którym będzie mogło gromadzić się powietrze (podczas przerwy w pracy pompy).

5.1.3. Montaż urządzeń

Do wykonania technologii stosować urządzenia podane w specyfikacji, urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Pompy, przekładnie, mieszadła oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowane tabliczki znamionowe z blachy, podające:

- nazw producenta,
- charakterystyk technicznych urządzenia,
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
- znak 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.

5.1.4. Próba szczelności instalacji

Próbie szczelności należy poddać zamontowane rurociągi wraz z armaturą.

Czynności przy wykonaniu próby szczelności:

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

5.2. Charakterystyka Projektu

Projekt obejmuje modernizację oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą

Modernizacja obejmuje:

- wymian urządzeń napowietrzających w komorach osadu czynnego na nowe;
- wykonanie zabezpieczeń przed falowaniem cieczy w komorach osadu czynnego
- przywrócenie do pracy przelewów ruchomych
- wymian sond mierzących stężenie tlenu w komorach osadu czynnego
- instalację sond mierzących stężenie osadu
- wymian pomp w pompowni osadu
- wymian pompy osadu w instalacji odwadniania osadu

5.3. Warunki szczegółowe realizacji obiektów oczyszczalni ścieków

5.3.1. Komora osadu czynnego

Aeratory napowietrzające - należy wymienić cztery aeratory wraz z konstrukcjami wsporczymi.

Aerator typ MINI, średnica 700 mm, długość 2 m. Materiał: stal nierdzewna, 304, 1.4301.

Napęd: motoreduktor NORD, moc silnika 4 kW,

Aerator wsparty na dwóch łożyskach 22217 EK, SKF, połączony z napędem za pomocą sprężyny elastycznego KTR Rotex.

Konstrukcja wsporcza wykonana w formie ramy do której podwieszony jest aerator. Materiał: stal 304, 1.4301.

Konstrukcja o rozpiętości pozwalającej oparcie jej na ścianach komory osadu czynnego.

Szerokość komór 3,9 m.

Konstrukcja musi posiadać pomosty obsługowe dla bezpiecznego dla obsługi dostępu do urządzeń.

Na konstrukcji wsporczej muszą być wykonane osłony, z materiałów niekorodujących, dla pełnego zabezpieczenia łożysk, sprzętów i motoreduktora przed rozbryzganiami cieków.

Falowanie cieczy – w każdej komorze należy wykonać konstrukcję blokującą powstawanie fali w komorach, powodowanej pracą aeratorów. Zabezpieczenie winno być skuteczne w całym zakresie zanurzenia łożysk aeratorów. Materiały wykonania konstrukcji stal nierdzewna, 304, 1.4301.

Przelewy regulowane – w każdej komorze znajduje się przelew regulowany, utrzymujący stężenie tlenu w komorze na wymaganym poziomie. Do zadania wykonawcy należy uruchomienie przelewów, wyregulowanie poziomów pochylenia desek przelewowych – minimum, maksimum oraz wyłączenie w system sterowania pracą oczyszczalni.

Projekt zakłada, że napływy przelewów są sprawne.

Sondy pomiarowe – Zadaniem wykonawcy jest instalacja nowych sond pomiaru tlenu i stężenia osadu w komorach osadu czynnego. W każdej komorze należy zainstalować po jednej sondzie pomiaru stężenia tlenu i jednej sondzie pomiaru stężenia osadu.

Sondy należy wyłączyć w system sterowania pracą oczyszczalni. Od wskazań sondy tlenu sterowany jest poziom cieczy w komorze, wskazania sondy osadu jedynie informują o jego stężeniu i konieczności odprowadzenia osadu nadmiernego.

Odpowiednie sondy to LDO i SOLITAX (Lange) lub odpowiedniki wykorzystujące te same zasady pomiaru.

Konieczne będzie użycie dodatkowych przewodów do sond pomiaru stężenia osadu.

Odwadnianie osadu – Osad odwadniany jest na prasie taśmowej NP08 o szerokości taśmy 800 mm. Osad do prasy podawany jest za pomocą pompy ślimakowej.

Wobec znacznego zużycia pompy należy zamontować nową pompę o tych samych parametrach, tego samego producenta lub równoważną.

Wymianie podlegają dwie pompy w pompowni osadu recyrkulowanego. Należy wymienić obydwie pompy bez demontażu konstrukcji wsporczych, na pompy tego samego typu. Typ zainstalowanych pomp XFP 80C-CB1 PE 13/6 (Sulzer).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli jakości wykonywanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z dokumentacją projektową oraz zgodnie z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

a) zgodnie z dokumentacją projektową

b) materiałów zgodnie z wymogami Polskich Norm (w tych wypadkach, kiedy spełnienie wymaga normy - szczególnie dotyczy to urządzeń importowanych - może być dokonane w inny sposób niż podano to w normie, należy uzyskać doradztwo zgodne na odstąpienie od normy, ewentualnie jeżeli dotyczy to rozwiązania powtarzającego się w serii wyrobów uzyskać dla tego rozwiązania aprobatę techniczną)

c) kontrola połączeń przewodów, szczelności przewodów

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru wykonywanych robót są jednostki zgodne z charakterem robót i uwzględniające wszystkie roboty: szt., mb., kpl.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi robót podlega sprawdzenie:

- zgodności wykonania z dokumentacją projektową
- długości przewodów
- szczelności łączonych przewodów
- połączeń zgrzewanych, kołnierzowych
- jakości użytych materiałów

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

9. PODSTAWA PRACOWNICZA

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymienionych w p. 1.3 niniejszej ST. Pracownikom należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakością robót, w oparciu o wyniki pomiarów. Cena ryczałtowa wykonywanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych i mocowanie rur montażowych
- zakup urządzeń i materiałów
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych urządzeń i osprzętu, armatury, kształtek, rurociągów i połączenie ich w odpowiednie ciągi technologiczne
- montaż napędów i osprzętu wyposażenia urządzeń

- wykonanie połączeń spawanych, zgrzewanych, koźnierzowych, kielichowych dopasowanie koźnierzy, kształtek, króćców do rur materiały do połączeń koźnierzowych (uszczelki, rury, podkładki, nakrętki)
- wykonanie prób szczelności
- wykonanie i demontaż niezbędnych do montażu pomostów, rusztowań, konstrukcji pomocniczych
- oczyszczenie urządzeń z ewentualnego brudu i smarów konserwacyjnych

10. WYMAGANIA W ZAKRESIE BHP

Wszystkie roboty należy wykonać przy ścisłym rozpatrywaniu projektów pozostałych branż. Prace montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami z zakresu budownictwa, a w szczególności przestrzegać warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Przy wykonawstwie należy przestrzegać przepisów BHP obowiązujących w budownictwie, a w szczególności podanych w:

- Rozporządzeniu Min. Bud. i Przemysłu Mat. Bud. Z dnia 28.03.1972 (Dz.U. nr 13/72) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych
- Rozporządzeniu Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w komunalnych oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96/93).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-2

LINIE KABLOWE

1. WST P

1.1. Przedmiot S.T

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą .

- linii kablowych niskiego napięcia zasilających urządzenia technologiczne
- linii kablowych sterowniczych i pomiarowych

1.2. Zakres stosowania S.T.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem linii kablowych powieszonych instalowanymi sondami pomiaru stężenia osadu:

kabel YKY 4x1,5 mm² . 2 x 48 m

Kabel YKSLYekw 2x2x1 mm² . 2 x 48 m

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji ST dla oczyszczalni ścieków dla Grabowa nad Pilicą są :

2.1. Dla linii kablowych, sterowniczych i oświetleniowych

2.1.1. Kable elektroenergetyczne:

Kable z żyłami miedzianymi o izolacji i powłóce polwinitowej z żył ochronną na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

2.1.2. Osprzęt i materiały instalacyjne pomocnicze

- Kołcówki kablowe rurkowe do zaprasowywania na żyłach miedzianych
- Opaski kablowe instalacyjne
- Folia kalandrowa z PVC
- Bednarka FeZn 25x4
- Oznaczniki na kable
- Uchwyty kablowe uniwersalne
- Taśma izolacyjna - plastyczna

2.1.3. Osprzęt, kable i materiały instalacyjne

- Opaski kablowe typu Oki
- Folia kalandrowana z PCW uplastyczniona gr.0,4-0,6mm gat.I/II
- Rury osłonowe 50
- Bednarka ocynkowana
- Kołcówki kablowe typu K do zaprasowania na żyłach miedz.
- Przewody miedziane w izolacji i powłóce z PVC, na napięcie, 450/750x1,5 mm²

3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać po względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- elektryczny

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów dźwigich należy stosować przyczepy, dźwigi, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Bębny z kablami należy przetrzącać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych wytyceń tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaty i urządzenia ostro nie załadowywać i zdejmować, nie narażać ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Rodzki transportu przewidziane do stosowania:

~ Samochód dostawczy do 0,9 Mg

5. WYKONANIE ROBOT

5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Wyznaczenie tras linii kablowych

Wyznaczenie tras linii kablowych należy wykonać przez służby geodezyjne na podstawie projektu technicznego linii kablowych oraz map geodezyjnych z naniesionymi budowlami i uzbrojeniem terenu. Wytyczenie tras przebiegu kabli wykona Wykonawca zadania.

5.1.2. Układanie kabli w ziemi

Kable należy układać na głębokości 70cm na 10 cm podsypce z piasku. Po ułożeniu kabla na podsypce piaskowej należy go najpierw zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm. Tak przysypany kabel należy przykryć na całej długości trasy folią w kolorze niebieskim o grubości minimalnej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywać kable, ale nie mniej niż 20cm. Kabel powinien być układany w rowie lini falistym, aby długość kabla była większa od długości wykopu o 1 do 3%. Ponadto należy pamiętać o pozostawieniu zapasów kabla po około 1 m przy wejściach do szaf kablowych, szaf zasilających i urządzeń technologicznych w obiektach kubaturowych.

Kable układają jednowarstwowo. Szerokość i głębokość rowu należy dopasować do ilości kabli. Zgodnie z normą PN-76/E-05125 należy przestrzegać minimalnych odległości w rowie pomiędzy układanymi kablami: zasilającymi, sterowniczymi i pomiarowymi. Kable sterownicze i pomiarowe przy układaniu warstwowym powinny znajdować się poniżej kabli zasilających na napięcie do 1 kV. Ponadto należy je oddzielić przegrodą z cegły lub

bloczków betonowych a odległość między kablami musi wynosić min. 15cm. Gdy bokołowy rowu w takim przypadku musi być powiększona o ilość warstw w wykopie.

W miejscach skrzyżowania kabli z rurociągami podziemnymi należy stosować rury osłonowe stalowe a kable powinny być układane nad rurociągami. Jeżeli kable będą układane pod rurociągami, to miejsce skrzyżowania należy oznaczyć przez użycie nad rurociągami folii z tworzywa sztucznego. W miejscach skrzyżowania kabla z drogami utwardzonymi oraz pozostałym uzbrojeniem terenu stosować rury grubościenne z PVC. Długość ochrony kabla w takich przypadkach musi się równać długości skrzyżowania z dodaniem, co najmniej 50cm z każdej strony (dla drogi wraz z krawężnikami)

Po wprowadzeniu kabla uszczelnij przepust z obydwu stron. Całość robót wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

5.1.3. Oznaczenia kabli

Na całej długości kabli zaopatrzyć w trwałe oznaczniki identyfikacyjne z opisem linii kablowej. Napisy na oznaczniku powinny zawierać :

- symbol i numer ewidencyjny linii
- symbol kabla
- rok użycia kabla.
- Oznaczenia powinny być rozmieszczone w następujących miejscach:
 - na początku i na końcu linii kablowej
- w miejscach charakterystycznych takich jak: wejście i wyjście do przepustów, skrzyżowania
- co 10 m na prostych odcinkach kabli.

5.1.4. Układanie kabli w budynkach

W budynkach mogą być układane wszystkie rodzaje kabli z wyjątkiem kabli w ochronnej osłonie włóknistej w następujących miejscach:

- bezpośrednio przy ścianach i pod sufitami
- na konstrukcjach wsporczych zamocowanych na ścianach i stropach
- w kanałach podłogowych ściennych - w rurach i blokach kablowych
- w bruzdach w posadzkach, stropach i ścianach

Wprowadzenie kabla do budynku należy wykonać w rurach z uwzględnieniem spadku rury w kierunku zewnętrznym budynku. Rura musi wystawać poza obrys budynku co najmniej 50cm

i powinna być uszczelniona materiałem uszczelniającym na jej obu końcach. Do prowadzenia kabli przez stropy należy stosować przepusty. Wówczas należy przestrzegać następujących zasad:

- przepust należy wykonać tak jak przy wprowadzaniu kabla do budynku
- przepust powinien być uszczelniony materiałem niepalnym na długości co najmniej 8cm na każdym końcu

Przejście kabli przez ściany należy wykonać tak jak przez stropy z tym różnicą, że przepust powinien być uszczelniony na długości co najmniej 10 cm. Odległość kabli ułożonych w budynku od rurociągów podane są w normie PN-76/E-05125.

5.1.6. Układanie kabli w kanałach

Kanał kablowy może być wykonany w ścianie, stropie, podłodze lub ziemi. Przykrywany jest na całej długości płytami. Wszystkie lub tylko niektóre z nich mogą być zdejmowane. Kanał nie jest przystosowany do poruszania się obsługi w jego wnętrzu. Kanały powinny:

- być wykonane z materiałów niepalnych
- ograniczać maksymalnie przenikanie wody
- mieć kanaliki odwadniające do odprowadzania wody
- mieć przewietrzanie naturalne lub sztuczne
- być tak wykonane, aby umożliwiać swobodny dostęp do wnętrza

Odległości między kablami w kanałach są podawane w przepisach budowy lecz dozwolone jest bezpośrednio stykanie się na całej długości następujących kabli:

- sygnalizacyjnych,
- sygnalizacyjnych z elektroenergetycznymi, przyłączonych do tych samych urządzeń,
- jednożyłowych ułożonych w wiązce i stanowiących jedną linię wielofazową, zasilających urządzenia o wietleniowej, stanowiącej tory jednej linii wielofazowej.

5.1.7. Zakłócenia elektryczne kabli

W celu zakłócenia kabli o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 0,6/1 kV w pomieszczeniach wewnętrznych i w warunkach napowietrznych pod zadaszeniem stosuje się zakłócenia bezgłowicowe. Warunkiem koniecznym bezgłowicowego zakłócenia kabli o izolacji z tworzyw sztucznych jest zabezpieczenie kabli przed wnikaniem do ich wnętrza wody i skroplin. Niektóre ze stosowanych metod zakłócenia kabli i przewodów:

- końcówka wielodrutowej jest ocynowana
- sworzniowy-oczek jest wyginany w odpowiednim kierunku, co umożliwia jego zaciśnięcie podczas przykręcania do zacisku
- końcówka - specjalna końcówka jest zaciskana, lutowana lub spawana na koniec żył kabla lub przewodu
- formowanie końcówek bezpośrednio na żyłach kabla lub przewodu Zasady doboru, budowy i montażu osprzętu kablowego są zawarte w katalogach i instrukcjach poszczególnych producentów dla danego typu kabla.

5.1.8. Połączenia elektryczne przewodów

- powierzchnie stykających się elementów torów prowadzących oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody pokryte powłokami metalowymi ognio- lub galwanicznymi) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową
- połączenia należy wykonać spawaniem, lutami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- rury, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania.

Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.1.9. Rury i wkręty w połączeniach

- rury i wkręty do połączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to rur dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeżeli zostanie zachowana, wysokość rur ok. 2-3 mm, wystająca poza nakrętkę.

5.1.10. Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiektach, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji rozdzielnic i urządzeń.

5.2. Warunki szczegółowe wykonania robót związanych z ułożeniem kabli dla oczyszczalni ścieków

5.2.1. Podpięcie kabli i przewodów w szafach, szafach i rozdzielnicach

Kable elektroenergetyczne w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie do 1 kV należy zarobić na sucho poprzez zaprasowanie końcówek kablowych rurkowych na końcach przewodów. Kable sterownicze w izolacji i powłoce polwinitowej należy zarobić na sucho i bezpośrednio przyłączyć do aparatami. Kable wyposażone w trwałe oznaczniki koloru czerwonego dla kabli elektroenergetycznych i koloru brązowego dla kabli sterowniczych. Na oznaczniku kabla opisać symbol linii.

5.2.2. Uziemienie końców kablowych oraz przewodów ochronnych w szafach zasilających i sterujących. Przewód zerowy należy uziemić. Uziemieniu podlegają także przewody ochronne w szafach zasilających i sterowniczych. Zastosowano uziomy pionowe a dla szaf uziomy poziome w postaci bednarki FeZn 30x4 przyłączone z uziomem pionowym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodnie z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażenia

6.1. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, osprzęt i oprawy elektryczne, aparaty oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

Po ułożeniu kabli i zamontowaniu osprzętu, ale przed zasypaniem, należy sprawdzić:

- czy ułożony kabel (rodzaj, liczba, przekrój) jest zgodny z dokumentacją techniczną,

- odległość między kablami
- promienie zgięć kabla na zajęmaniach trasy
- czy na prostych odcinkach rowu kabel jest ułożony liniowo, czy falistym,
- uszczelnienie rur i innych przepustów,
 - oznaczenie kabli (liczba opasek i napisów na nich), prawidłowy montaż przewodów ochronnych
 - wykonać pomiary geodezyjne przed zasypaniem.

6.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać:

- próby napięciowe izolacji
- pomiar rezystancji izolacji,
- zachowania ciągłości wyroboczych,
- pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia,
- skuteczności ochrony od porażenia,
- badania linii kablowej n.n.
- sprawdzenia i pomiarów obwodów sygnalizacji
- badania linii sterowniczych

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

m - metr biegu,

szt. - ilość sztuk,

kpl. komplet robót elektrycznych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy

- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Protokoły czystościowych odbiorów poprzednich faz robót
- Protokoły i za wiadczenia z dokonanych prób montażowych Protokoły badań i pomiarów wiactwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń .

9. PODSTAWA PRACOWNICZA

Wymagania ogólne". Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. mniejszej ST. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz ocenę jakości robót i ocenę jakości użytych materiałów. Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatura, osprzęt elektryczny, materiały elektryczne i instalacyjne, kable, przewody, osprzęt drobny, (armatura obiektowa) oraz wszystkich prefabrykatów takich jak: szafy, tablice, pulpity, skrzynki, stojaki, kasety itp. (kompletnie wyposażonych, pomalowanych i oznakowanych) wynikających z opracowanej dokumentacji technicznej poza elementami stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych (te elementy będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych .
- roboty przygotowawcze i trasowanie
- wykonanie podłożenia urządzeń
- przygotowanie podłoga, uchwytów itp.
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich biernych konserwacji
- drobne roboty budowlane: przeróbki fundamentów, zalewanie rur fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli i przewodów lub osadzenia gniazd itp.
- zdjęcie i zajęcie płyt podłogowych, płyt kanałowych, o ile jest konieczne niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie
- zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych, osadzenie kołków rozporowych
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych

- wprowadzenie i podjęcie końców przewodów do puszek, odgaźników, skrzynek
 - wykonanie i tynkowanie wnęk pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnękach, o ile jest konieczne
 - wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych
 - montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych
 - wy poziomowanie i umocowanie aparatów
 - zarobienie końcówek przewodów
 - oznaczenie przewodu zerowego
 - uszczelnienie wylotu osprężenia
 - spawanie dodatkowych rurek, zaworów rurek redukcyjnych, ściętnie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych i sterowniczych
 - montaż żył czy na przewodach instalacyjnych
 - wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwość demontażu i prawidłowej pracy oraz właściwego zamocowania do elementów wsporczych
 - sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył zgodnie z oznakowaniem z adresami podanymi w projekcie, wyprowadzenie końcówek do zacisków
 - sprawdzenie przewodów sygnałowych-nieelektrycznych w zakresie: odpowiednich spadków, możliwość odpowietrzenia i odwodnienia, doboru przekroju, odległości od ośrodków o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie Unii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności zerowania),
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
 - przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych
 - próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu
 - prace porządkowe

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-DEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami
- PN-IEC 603 64-4-44 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne; Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo.. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 603 64-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52 instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

Modernizacja oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą

PN-CEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 603 64-7-707 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ST-3

STEROWANIE I AUTOMATYKA

I. WSTĘP

1.1. Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze sterowaniem i automatyką kontrolno-pomiarową urządzeń technologicznych dla modernizacji oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą.

Przedmiotem wykonania są roboty związane ze zmianą wyposażenia szafy sterowniczej związanej z wymianą sterownika oraz instalacją aparatury kontrolno-pomiarowej w obu reaktorach biologicznych.

1.2. Zakres stosowania S.T.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontrolny przy zleceniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z dostawą i montażem poszczególnych szaf zasilających sterowniczych oraz aparatury kontrolno-pomiarowej zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji ST

S :

- Sterownik mikroprocesorowy do szafy sterowniczej,
- urządzenia pomiarowe komory napowietrzania: sondy tlenowe i gęstości osadu.

Materiały do wykonania w/w robót związanych z automatyką i sterowaniem urządzeń technologicznych oczyszczalni oraz aparatury kontrolno-pomiarowej stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi i rysunkami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót montażowych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń i miejsc w których mają być instalowane.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami wewnętrznego odbioru technicznego (w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu taktycznego z dowodami dostawy.

3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

- elektryczny.

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- ~ samochód dostawczy do 0,9 Mg

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Połączenia elektryczne przewodów

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłokami metalowymi ognio- lub galwanicznie należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową
- połączenia należy wykonać spawaniem, lutami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- rury, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.1.2. Połączenia elektryczne kabli i przewodów

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączone do zacisków rurkowych; oczkowe, dla przewodów podłączanych pod rurkę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo; sprasowane kołce żył przystosowane do podłączania pod rurkę z kołcówkami kabli kołcówki żyłczy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z kołcówkami do lutowania

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z kołcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie kołcówki lub tulejki; z kołcówkami kabli podłączane pod rurkę; kołcówki montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie;

- z tulejki (kołcówki rurkowej) umocowanej przez zaprasowanie

5.1.3. Rury i wkręty w połączeniach

rury i wkręty do połączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to rur dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeżeli zostanie zachowana, wysokość rury ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę

5.1.4. Przyłączenie do gniazd bezpiecznikowych

w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (rub styków), a przewód zabezpieczony z gwintem w oprawkach o wietleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub "-" z gwintem (oprawka).

5.1.5 Wytyczne do montażu zewnętrznego

Przed przystąpieniem wykonania instalacji kontrolno-pomiarowej należy wykonać prace mechaniczne i elektryczno-pomiarowe związane z:

- montażem przetworników pomiarowych.

Aparaturę kontrolno-pomiarową należy dostarczyć wraz z wysiłnikami i zadaszonymi stojakami pod przetworniki.

5.1.6. Próby montażowe

Po zakończeniu robót montażowych w obiektach, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych tj. technicznego sprawdzenia jakości, wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

5.2. Wytyczne szczegółowe wykonanie robót elektrycznych

5.2.1 Ogólna charakterystyka

Część sterownicza i kontrolno-pomiarowa dla modernizowanej oczyszczalni ma zawierać:

- układy pomiarowe wybranych parametrów technologicznych w ramach poszczególnych urządzeń i części ogólnej oczyszczalni
- układy sterowania napędami elektrycznymi
- układy sterowania pracą oczyszczalni
- układy sygnalizacji stanów awaryjnych i alarmowych

5.2.2. Wymagania dotyczące rozdzielnic i montażu kabli:

Przetworniki winny posiadać wyjście 4-20mA dla każdej wielkości mierzonej.

Przetworniki powinny być dostarczone wraz z wysiłnikami, być zadaszone. Sondy powinny być zabudowane na konstrukcjach wykonywanych ze stali nierdzewnej umożliwiających w prosty sposób kalibrację i czynności eksploatacyjne

5.2.3 System automatyki

5.2.3.1. Opis systemu

Elementy dostarczone z własnym układem automatyki powinny posiadać styki bez napięciowe sygnalizujące pracę i awarię danego urządzenia.

W przypadku dostaw pomp i mieszadeł z czujnikami zawilgocenia należy zamawiać przekładniki, które należy montować w skrzynkach zasilania miejscowego (dotyczy pomp i mieszadeł). Zasilanie należy pobrać poprzez zabezpieczenie z fazy zasilania silnika a do układu należy przesłać jeden wspólny sygnał awarii. Kable zasilające pomiędzy falownikami a napędami winny być ekranowane. Jako system nadzoru przewiduje się zastosowanie stacji komputerowej z zainstalowanym systemem kontroli procesów przemysłowych.

Podstawowym zadaniem sterowania jest wspomaganie obsługi dyspozytorsko-technologicznej w zakresie:

- Monitorowania w czasie rzeczywistym przebiegu zachodzącego procesu technologicznego
- Bezpośredniego oddziaływania na proces poprzez: automatyczną pracę urządzeń wg zadanych algorytmów sterowania
- Możliwość ręcznego zarządzania i wyłączenia z poziomu komputera
- Możliwość ręcznego zarządzania i wyłączenia z poziomu szafy sterowniczej
- Rejestracji wszystkich pomiarów i stanu kontrolowanych urządzeń technologicznych
- Rejestracji czasów pracy wszystkich urządzeń technologicznych
- Archiwizacji wybranych zmiennych do analizy przebiegu sterowania procesem
- Raportowanie przy stacji na monitorze lub drukarce z podaniem czasu poszczególnych zdarzeń oraz reakcji operatora
- Wprowadzanie wykresów wartości pomiarowych i bilansowych w różnych przedziałach czasowych
- Sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej występujących stanów alarmowych
- Sygnalizacji wizualnej nieprawidłowej pracy torów pomiarowych

5.2.3.2 Instalacje automatyki i sterowania

Układ automatyki i sterowania dla oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą zaprojektowano w jednej szafie SA znajdującej się w pomieszczeniu dyspozytora.

System powinien być wyposażony w stanowisko dyspozytorskie. Stanowisko dyspozytorskie ma obejmować :

- komputer PC z procesorem Pentium 4
- monitor 22" kolor
- klawiatur alfanumeryczn ,
- drukark ,

System sterowania oparty na sterowniku mikroprocesorowym umożliwia:

- sterowanie urządzeniami z poziomu stacji dyspozytorskiej
- kontrol nad pracą oczyszczalni
- pobieranie informacji z układu sterującego oraz układów lokalnych i urządzeń pomiarowych
- rejestrację czasów pracy urządzeń
- sygnalizację stanów pracy i awarii
- archiwizację danych pomiarowych co najmniej 30 dni
- archiwizację i raportowanie alarmów oraz zdarzeń co najmniej z 30 dni.

Oczyszczalnia wyposażona jest w urządzenia pomiarowe:

- tlenomierze w komorach napowietrzania
- sondy pomiaru gęstości osadu w komorach napowietrzania
- przepływomierze elektromagnetyczne ścieków oczyszczonych i osadu recykulowanego
- czujniki poziomu, ciśnieniowe, w pompowniach: ścieków surowych i osadu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażenia .

6.1 Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, aparaty kontrolno-pomiarowe, kable i przewody elektroenergetyczne, kable pomiarowe powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR .

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

- sprawdzenie i badanie przewodów i kabli pomiarowych po użyciu
- zgodności wykonania i montażu aparatury kontrolno-pomiarowej

6.3. Badania i pomiary pomontażowe które należy wykonać po zakończeniu robót:

- próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania cięgi i wyroboczych, skuteczności ochrony od porażenia,
- sprawdzenie i pomiar kompletnych obwodów nN.
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji badanie linii sterowniczych
- badanie linii pomiarowych
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest kpl. - komplet robót elektrycznych obiektu według w/w specyfikacji ST.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,

Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,

- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych, świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Płatności

Płatności należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. i szczegółowo opisany w p.5.2. niniejszej ST. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i

wykonanej pracy oraz ocen jako ci robót i ocen jako ci u tych materiałów. Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatura, sprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody,)
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych
- roboty przygotowawcze i trasowanie
- wykonanie podłożenia urządzeń
- przygotowanie podłoga, uchwytów, konstrukcji itp.
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja wykonanie otworów w ścianach, przez-stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli i przewodów itp.
- zdjęcie i zabezpieczenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne osadzenie niezabudowanych przepustów i ich uszczelnienie
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów
- zarobienie końcówek przewodów
- wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwość demontażu i prawidłowej pracy oraz. wyłączenie zamocowania do elementów wsporczych sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie rezystancji izolacji i ciągłości zgodnie z oznakowaniem z adresami podanymi w projekcie, wprowadzenie końcówek do zacisków
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności zerowania),
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu
- prace porządkowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-IEC 60364-1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60050-826	Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-IEC 60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych

	charakterystyk.
PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-442	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
PN-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-46	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-481	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

Modernizacja oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą

PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-56	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 603 64-7-704	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC 603 64-7-707	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uzemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
PN-92/E-05031	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-92/E-05009/56	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
PN-93/E-05009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Komplet
PN-88/E-04300	Badania techniczne przy odbiorach
PN-76/E-90301	Linie elektroenergetyczne prowadzone w kanałach kablowych oraz w ziemi
PN-76/E9-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Modernizacja oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą

PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
PN-91/M-42020	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia. Ogólne wymagania i badania.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-85/M-420557	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych _ Badania.
PN-91/M-42029	Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-82/M-42050	Automatyka przemysłowa. Regulatory o bezpośrednim działaniu ciągłym. Ogólne wymagania i badania..
PN-86/M-42056	Automatyka przemysłowa. Regulatory elektryczne o działaniu nieciągłym. Wymagania i badania..
PM-84/M-42066	Automatyka i pomiary przemysłowe. Zawory elektromagnetyczne Ogólne wymagania i badania.
PN-93/M-42070/01	Automatyka i pomiary przemysłowe. Regulatory z sygnałami analogowymi. Metody badań pełnych.
PN-93/M-42071/01	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Wytyczne dotyczące badań pełnych.