

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-07 INSTALACJE AKPiA

Przedmiot projektu BUDOWA INSTALACJI DO TERMICZNEGO PRZEKSZTAŁCANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH WZBOGACONYCH PALIWEM ALTERNATYWNYM O MOCY 5MW Z ODZYSKIEM ENERGII W POSTACI CIEPŁA PUK TPO SP. Z O.O.

Numery ewidencyjne działek: 3039 obręb: LIPNO

Adres obiektu 87-600 LIPNO, UL. WOJSKA POLSKIEGO

Kategoria obiektu XVIII - BUDYNKI PRZEMYSŁOWE SŁUŻĄCE ENERGETYCE

Nazwa i adres Zamawiającego PUK TPO SP. Z O.O.
ul. Wyszyńskiego 47, 87-600 Lipno

Opracowała

Świętochłowice, listopad 2021r.

Spis treści

1 WSTĘP	2
1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej	2
1.1.1 Podział według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)	2
1.2 Zakres stosowania ST-07	2
1.3 Zakres robót objętych ST-07	2
1.4 Określenia podstawowe	3
1.5 Wymagania dotyczące Robót	5
2 MATERIAŁY	6
2.1 Wymagania dotyczące materiałów	6
2.1.1 Kable i przewody	6
2.1.2 Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów	7
2.1.3 Rozdzielnice systemu automatyki	8
2.1.4 Aparatura obiektowa – urządzenia podstawowe	10
2.1.5 System sterowania	11
3 SPRZĘT	12
4 TRANSPORT	12
5 WYKONANIE ROBÓT	13
5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót	13
5.2 Prace kablowe	14
5.3 Rozdzielnice	14
5.4 Aparatura obiektowa	15
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót	15
6.2 Badania linii kablowych	15
6.3 Badania rozdzielnic	15
6.4 Badanie instalacji sterowniczych	16
6.5 Badanie układów pomiarowych	16
6.6 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami	16
7 OBMIAR ROBÓT	17
8 ODBIÓR ROBÓT	17
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	17
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	17
10.1 Informacje ogólne	17
10.2 Normy	18
10.3 Inne	20

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Aby nazwać Specyfikację Techniczną robót instalacji aparatury kontrolno – pomiarowej i automatyki będziemy używali skrótu ST-07 dla odróżnienia jej od pozostałych specyfikacji.

Specyfikacja Techniczna ST- 07 odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zadania: „Budowa instalacji do termicznego przekształcania osadów ściekowych wzbogaconych paliwem alternatywnym o mocy 5MW z odzyskiem energii w postaci ciepła ”

1.1.1 Podział według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315600-4 Instalacje niskiego napięcia

45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

1.2 Zakres stosowania ST-07

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót instalacji automatyki i sterowania przewidzianych w projekcie wykonawczym dla inwestycji „Budowa instalacji do termicznego przekształcania osadów ściekowych wzbogaconych paliwem alternatywnym o mocy 5mw z odzyskiem energii w postaci ciepła PUK TPO Sp. z o.o.”

Obejmują również prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót wykonywanych na miejscu.

1.3 Zakres robót objętych ST-07

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji automatyki i sterowania prowadzących do przekazania kompletnego, uruchomionego systemu i obejmują:

- instalacje urządzeń i osprzętu,
- montaż tras kablowych,
- ułożenie okablowania,

- konfiguracje systemu,
- uruchomienie i przetestowanie,
- oprogramowanie sterowników oraz stanowiska operatora.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe użyte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w ST 00 „Wymagania ogólne”, a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną, a w przypadku braku takiej z Polska Norma wyrobu, niemająca statusu normy wycofanej lub aprobaty technicznej.

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Rozdzielnica (tablica) – zespół aparatury odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne (pola), służący do zasilania, zabezpieczania i sterowania urządzeniami obiektowymi dla realizacji wyznaczonych zadań. W zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje zmiany napięcia instalacji, łączeniowe, rozdzielcze, zabezpieczania, pomiarowo-kontrolne, sygnalizacyjne, sterownicze, komunikacyjne, monitorujące i alarmowe.

Wyposażenie rozdzielnic – zespół aparatury i systemów połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnic.

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze

względu na jego cechy budowy przy bezpośrednim dotyku.

Stopień ochrony obudowy IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikananiem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a która zapewnia odpowiednia obudowa.

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- koryta i korytka instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Ośłona izolacyjna – osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

Miejsce wydzielone – zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie bruzd i wnęk,

- Osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montażu uchwytów do rur i przewodów,
- Montaż konstrukcji wsporczych do korytek,
- Montaż korytek, listew i rur instalacyjnych.

Sterownik – mikroprocesorowe urządzenie wraz z modułami I/O sterujące układami automatyki. Sterownik wykonuje w sposób cykliczny program zapisany w jego pamięci.

Aparatura obiektowa – zespół urządzeń rozmieszczonych na obiekcie w celu przetwarzania wielkości nieelektrycznych na ustandaryzowany sygnał elektryczny oraz elektryczny sygnał sterujący na wielkość nieelektryczna.

Oprogramowanie zarządzające – oprogramowanie umożliwiające kontrole, odczyt, zmianę parametrów systemu przy pomocy interfejsu graficznego.

Oprogramowanie sterownika – całość informacji w postaci zestawu instrukcji, zaimplementowanych interfejsów i zintegrowanych danych przeznaczonych dla sterownika do realizacji wyznaczonych celów regulacji, sterownia, monitoringu i komunikacji.

Stanowisko operatora – miejsce interakcji osoby obsługującej system z BMS-em lub jego fragmentem.

Protokół komunikacyjny – to zbiór ścisłych reguł i kroków postępowania, które są automatycznie wykonywane przez urządzenia komunikacyjne w celu nawiązania łączności i wymiany danych.

1.5 Wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót .

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z umową, projektem wykonawczym, wymogami specyfikacji technicznej i poleceniami zarządzającego realizacją umowy .

Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od wymienionych dokumentów wymaga akceptacji Inwestora.

2 MATERIAŁY

2.1 Wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art.10. Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r.

Ponadto powinny być zgodne z Polskimi Normami lub powinny posiadać aprobatę techniczną oraz certyfikat zgodności lub znak zgodności oraz certyfikat na znak bezpieczeństwa (zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 9.11.1999 r. – Dz. U. Nr 5/00 r. poz 53.)

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy atesty wytwórcy lub świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów .

2.1.1 Kable i przewody

Okablowanie zasilające.

Okablowanie zasilające pomiędzy urządzeniami siłowymi, urządzeniami obiektowymi, a rozdzielnicami lub pomiędzy nimi. Okablowanie zasilające urządzenia siłowe składać się będzie z przewodów o żył miedzianej i izolacji 450/750V typu YDY i NYY-J. Przekrój i liczba żył zależna jest od rodzaju odbioru wg zestawienia kabli w Projekcie Wykonawczym.

Okablowanie urządzeń zasilanych przemiennikami częstotliwości winno być ułożone kablem ekranowanym – 2YSLCY-J.

Okablowanie sterownicze.

Okablowanie sterownicze, gdzie transmisji podlega stan styku albo wartość rezystancji i/lub pomocnicze napięcie zasilające, czy napięcia wykonane zostanie przewodami kabelkowymi o żył miedzianej i przekroju 0,75mm². Liczba żył uzależniona będzie od liczby i typów transmitowanych sygnałów. Napięcie izolacji 300/500V, przewód typu LIYCY.

Okablowanie sieciowe.

Trzeci rodzaj to okablowanie sieci systemowej. Sieć systemowa składająca się z dwóch sieci: głównej – standard Ethernet (specyfikacja została podana w standardzie IEEE 802.3.), oraz sieci lokalnych w standardzie RS485 (standard EIA). Przewody sieciowe winny być odpowiednio dobrane zgodnie z charakterystyka wybranego protokołu transmisyjnego i zaleceniami producenta. Prędkość transmisji sieci głównej winna wynosić minimalnie 10 Mbit/s, natomiast sieci lokalnych minimalnie 70 kb/s.

2.1.2 Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi - Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich.

Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych - wykonane z tworzyw i w typowych wielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa ϕ 60 mm, sufitowa lub końcowa ϕ 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa ϕ 70 mm lub 75 x 75 mm - dwu-trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.1.3 Rozdzielnice systemu automatyki

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DLA ZADANIA: BUDOWA INSTALACJI DO TERMICZNEGO PRZEKSZTAŁCANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH WZBOGACONYCH PALIWEM ALTERNATYWNYM O MOCY 5MW Z ODZYSKIEM ENERGII W POSTACI CIEPŁA PUK TPO SP. Z O.O.

Szafy rozdzielczo - zasilające i tablice elektryczne niskiego napięcia – odpowiadające standardom określonym przez PN IEC 60439 i PN-92/E-08106.

Wykonawca dostarczy rozdzielnice i tablice elektryczne zgodne z Projektem Wykonawczym dostosowane do zasilania zainstalowanych urządzeń technologicznych. Zaciski przyłączeniowe dostosowane do przekrojów przyłączanych przewodów i kabli.

Elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic elektrycznych powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione w Projekcie Wykonawczym. Elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic zamontowane w sposób trwały, oznaczone tabliczkami opisowymi zgodnie z Projektem Wykonawczym.

Oprzewodowanie prefabrykatów wykonać z uwzględnieniem poniższych wymagań:

- stosować przewody o następującej kolorystyce:

- a) napięcie 230V- L1..L3 - kolor czarny,
- b) napięcie 230V- N - kolor niebieski,
- c) przewód ochronny PE - kolor żółto-zielony,
- d) napięcie 24V DC „+” - kolor czerwony,
- e) napięcie 24V AC „+” - kolor brązowy,
- f) „0” obw. 24V AC i DC - kolor jasnoniebieski.

- przewody w obrębie prefabrykatu układać następująco:

- a) połączenia stałe: w osłonach izolacyjnych (korytka, rurki) z 25% rezerwą miejsca dla ewentualnej przyszłej rozbudowy,
- b) połączenia elastyczne: między elementami ruchomymi wykonać przewodami LgY w postaci wiązek, spinać paskami lub prowadzić węzłem elastycznym, końce wiązek umocować w uchwytach, przy max. wychyleniu elementu ruchomego zachować zwis o strzałce ugięcia min. 10% długości wiązki, krawędzie otworów przez które przechodzą przewody zabezpieczyć.

- listwy zaciskowe:

- a) zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem.
- b) na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe,
- c) zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5 kG,
- d) przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości.

Wraz z rozdzielnicami producent dostarczy oświadczenie o zgodności wykonania produktu z odpowiednimi przepisami, protokoły i świadectwa badań zgodne z normą jw., deklarację zgodności WE oraz aktualny schemat elektryczny i instrukcję obsługi, co warunkuje uzyskanie zgody na montaż urządzeń na obiekcie.

Rozdzielnica zasilająco-sterująca **RK4** dla suszarni osadu zlokalizowana w hali suszarni, oraz instalacja aparatury kontrolno-pomiarowej w hali suszarni osadów. Rozdzielnica wyposażona w aparaturę zabezpieczającą i łączeniową do zasilania napędów i zaworów sterowanych i część sterownikową do kontroli sterowań i parametrów technologicznych.

Dla rozdzielnic RK4 przewidziano zabezpieczenie główne poprzez wyłącznik mocy 160-200A. Wymagany przekrój kabla zasilającego wynosi 5x95 mm².

Rozdzielnica zasilająco-sterująca **RK2** dla węzła kotłowego zlokalizowana w hali suszarni, oraz instalacja aparatury kontrolno-pomiarowej w obrębie suszarni osadów ściekowych. Rozdzielnica wyposażona w aparaturę zabezpieczającą i łączeniową do zasilania napędów i zaworów sterowanych i część sterownikową do kontroli sterowań i parametrów technologicznych. Rozdzielnica składa się z trzech pól – dwa pola zasilająco sterownicze i trzecie pole sterownikowe. Do rozdzielnic RK2 będzie dostawiona rozdzielnica kotła parowego RK21 dostarczona wraz z kotłem przez ZAP-ELTA spełniająca wymagania norm właściwych do typu kotła, posiadająca aprobatę Urzędu Dozoru Technicznego, która wymaga zewnętrznego zasilania.

Dla rozdzielnic RK2 przewidziano zabezpieczenie główne poprzez wyłącznik mocy 300A. Wymagany przekrój kabla zasilającego wynosi 5x1xYKXS 185 mm².

Rozdzielnica zasilająco-sterująca **RK1** dla instalacji termicznego przekształcania odpadów (ITPO) zlokalizowana jest w Rozdzielni Automatyki i Sterowania, oraz instalacja aparatury kontrolno-pomiarowej w obrębie systemu transportu i załadunku odpadów. Rozdzielnica wyposażona w aparaturę zabezpieczającą i łączeniową do zasilania napędów i zaworów sterowanych i część sterownikową do kontroli sterowań i parametrów technologicznych.

Rozdzielnica zasilająco-sterująca **RK3** dla instalacji termicznego przekształcania odpadów (ITPO) zlokalizowana w hali, oraz instalacja aparatury kontrolno-pomiarowej w obrębie węzła oczyszczania i ewakuacji spalin. Rozdzielnica wyposażona w aparaturę zabezpieczającą i łączeniową do zasilania napędów i zaworów sterowanych i część sterownikową do kontroli sterowań i parametrów technologicznych.

Ze względu na znaczną moc falowników, a za tym dużą ilość oddanego ciepła w każdej

rozdzielniczy przewidziano klimatyzator zamontowany na bocznej ścianie.

2.1.4 Aparatura obiektowa – urządzenia podstawowe

Projektuje się aparaturę obiektową realizującą wszystkie funkcje kontrolno-pomiarowe, automatyczne i sterownicze w nadzorowanych instalacjach. Projektowane urządzenia obiektowe, zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne będą odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów sterowników tak, aby przekazywanie sygnałów pomiarowych i sterujących odbywało się właściwie, z odpowiednią czułością i bez zakłóceń.

Czujniki temperatury.

Projektuje się rezystancyjne i termoparowe czujniki temperatury o charakterystyce dopasowanej do wybranych sterowników układów automatyki. Czujniki temperatury wyposażone będą w przetworniki zasilane napięciem 24V AC, dostarczające na wyjściu ciągły sygnał analogowy 4..20 mA. Zakres pomiarowy i rodzaj będzie indywidualnie dobrany do wymogów instalacji (zakres temperatur i medium mierzone), aby zapewnić należytą dokładność odczytu wielkości mierzonej. Stopień ochrony dostosować do warunków pracy urządzenia.

Sygnalizatory różnicy ciśnień.

Sygnalizatory różnicy ciśnień (presostaty) będą miały ustawialną wartość różnicy ciśnień przełączania. Są to urządzenia mechaniczne, działające w sposób autonomiczny bez potrzeby zasilania, wyposażone w bezpotencjałowy styk przełączany o obciążalności 2A. Zakres pomiarowy i rodzaj będzie indywidualnie dobrany do wymogów instalacji (zakres różnicy ciśnień i medium mierzone). Stopień ochrony dostosować do warunków pracy urządzenia.

Przetworniki ciśnienia/różnicy ciśnień.

Projektuje się aktywne przetworniki ciśnienia/różnicy ciśnień z zakresem pomiarowym do 1,0 MPa zasilane napięciem 24V AC, dostarczające na wyjściu ciągły sygnał analogowy 4..20 mA wykazujące stopień zabrudzenia filtrów oraz ciśnienie w kanałach i rurociągach. Zakres pomiarowy i rodzaj będzie indywidualnie dobrany do wymogów instalacji (zakres różnicy ciśnień i medium mierzone). Stopień ochrony dostosować do warunków pracy urządzenia.

Siłowniki przepustnic o napędzie elektrycznym.

Siłowniki przepustnic będą zasilane napięciem 24V AC mają być przystosowane do współpracy z dostępnymi powszechnie na rynku przepustnicami w zastosowaniach wentylacyjno – klimatyzacyjnych. Sterowane sygnałem binarnym (poprzez zasilanie) lub

ciągłym 0(2)..10 V ze sprężyna powrotna. Siłowniki przepustnic central z recyrkulacją sterowane będą sygnałem analogowym 0..10V DC. Dla przepustnic na nawiewie i wywiewie central klimatyzacyjnych siłowniki muszą być wyposażone w sprężynę powrotną i w styk bezpotencjałowy zwierający się gdy przepustnica znajdzie się w pozycji zamkniętej. Stopień ochrony dostosować do warunków pracy urządzenia. Siłowniki mają być zabezpieczone przed przeciążeniem i zablokowaniem w pełnym zakresie pracy. Mają posiadać możliwość ręcznego wysprężniania silnika i ustawiania położenia siłownika.

Elektrozawory

Cewki elektrozaworów zasilane są napięciem 24V DC i wyposażone w przyłącza zgodne z DIN43650.

Przemienniki częstotliwości

Większość napędów zasilana i sterowana jest poprzez przemienniki częstotliwości (falowniki). Przyjęto rozwiązanie połączenia i sterowania wszystkich falowników z systemem sterowania PLC siecią Modbus RTU.

Czujniki położenia

Czujniki położenia zasilane są napięciem 24V DC, normalnie otwarte, wyposażone we wskaźnik LED.

2.1.5 System sterowania

Do sterowania obiektem zastosowano sterowniki programowalne PLC wyposażone w interfejs Ethernet, moduł komunikacyjny RS485 oraz Modbus RTU. Sterowniki zostały wyposażone w moduły:

- wejść cyfrowych do obsługi binarnych sygnałów z obwodów sterowania i sygnalizacji,
- wyjść cyfrowych/binarnych do obsługi do sterowania i sygnalizacji,
- wejść analogowych dla sygnałów pomiarowych,
- wyjść analogowych do sterowania proporcjonalnych elementów wykonawczych,

Zespół sterowników zlokalizowanych w rozdzielnicach RK1 do RK4 będzie realizował algorytmy sterowania dla całej instalacji termicznego przekształcania osadów i paliwa alternatywnego wraz z suszarnią osadów ściekowych.

Na elewacji rozdzielnic (RK1 do RK4) zabudowany będzie panel operatorski 10" , który obok

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DLA ZADANIA: BUDOWA INSTALACJI DO TERMICZNEGO PRZEKSZTAŁCANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH WZBOGACONYCH PALIWEM ALTERNATYWNYM O MOCY 5MW Z ODZYSKIEM ENERGII W POSTACI CIEPŁA PUK TPO SP. Z O.O.

wizualizacji pracy instalacji będzie zawierał stacyjki sterowania wszystkich napędów, realizując funkcje sterowania lokalnego (w miejsce przełączników i lampek).

Podstawowym rodzajem sterowania i nadzoru procesu technologicznego będzie praca zdalna z systemu SCADA, z którym sterownik będzie połączony siecią Ethernet.

3 SPRZĘT.

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST-00 Wymagania ogólne.

Sprzęt wykorzystywany do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów instalacji elektrycznych .

Wszystkie narzędzia i urządzenia używane do realizacji zadania winy spełnić wymagania Polskich Norm, przepisów i wymagań BHP, winny być sprawne technicznie i zapewniać bezpieczeństwo obsługujących je pracowników i osób postronnych. Ilość zastosowanych maszyn i sprzętu winna zapewnić pracę bezkolizyjną, gwarantującą sprawność wykonywanych prac i terminową realizację zadań. Sprzęt i maszyny należy utrzymywać w dobrym stanie technicznym i gotowości do wykonywania pracy, należy przestrzegać terminów wykonania przeglądów i kontroli technicznej potwierdzającej ich stan techniczny. Sprzęt, maszyny lub urządzenia używane przez Wykonawcę nie spełniające wymagań technicznych mogą być na wniosek Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do wykonywania robót. Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia na żądanie Zamawiającego dokumentów potwierdzających stan techniczny urządzeń i sprzętu i dopuszczenie do użytkowania.

4 TRANSPORT.

Załadunek ,transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym .

Liczba i rodzaje transportu muszą zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie, oraz wskazaniemi zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót .

Podczas transportu na budowę należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do

montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu wynoszą dla bębnow: -i - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, wymaganiami oraz poleceniami Inspektora.

Prowadzone roboty powinny odbywać się zgodnie i w warunkach określonych przez polskie prawo budowlane, prawo pracy, przepisy higieniczno - sanitarne, przepisy BHP i ppoż., a także stosowane Polskie Normy i Normy Branżowe.

Instalacje automatyki należy wykonać zgodnie z zamieszczonymi poniżej wymaganiami ogólnymi:

- do wykonania instalacji należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- wszystkie urządzenia wraz z okablowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji,
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych,
- trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku,
- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji automatyki z innymi instalacjami,
- trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- rozdzielnice należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,
- instalacje automatyki należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych,
- należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony
- przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,

- należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- instalacje automatyki należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia,
- instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego,
- instalacje automatyki muszą spełniać wymagania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).

5.2 Prace kablowe.

Zaleca się, aby prace kablowe prowadził wykonawca systemu.

W ciągach poziomych kable układane są w korytach instalowanych w ramach sieci energetycznej obiektu.

Pomiędzy korytami poziomych ciągów kablowych a punktami naściennymi, do których mają być doprowadzone kable, będą one prowadzone w rurach lub listwach (zgodnie z projektem wykonawczym) z zachowaniem linii pionowej przy tolerancji 2% odchylenia od pionu.

Kabel układany jest w stanie naciągniętym bez naprężania (dopuszczalny luz 2%). Końcówki zarobione z rezerwa od 6 do 10cm.

5.3 Rozdzielnice.

Zakres robót obejmuje:

- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęcie albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania
- minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,

- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badan.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać, aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w opisy z oznaczeniem obwodu.

5.4 Aparatura obiektowa.

Aparatura obiektowa winna być zamontowana zgodnie ze sztuką oraz z zaleceniami producenta (instrukcja obsługi). Na każdym urządzeniu winien pojawić się czytelny opis zgodny z symbolem/numerem projektowym oraz nazwa urządzenia (po uzgodnieniu z Inwestorem, jego Przedstawicielem lub Inspektorem Nadzoru).

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót:

Ogólne wymagania dotyczące jakości wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – ST 00 „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie badania i pomiary zostaną wykonane zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” – część V – Instalacje elektryczne, wymaganiami niniejszej ST i odpowiednich Polskich Norm oraz wymaganiami Inżyniera Kontraktu.

Badania i pomiary powinny być wykonane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje.

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- Szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniem zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją techniczną i instrukcjami fabrycznymi,
- Sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz sprawdzeniem działania aparatów i urządzeń.
- Usunięciem zauważonych usterek i braków.
- Przeprowadzeniem regulacji aparatów i układów.

6.2 Badania linii kablowych.

Po ułożeniu linii kablowej przeprowadzić pomiary. W zakres badań wchodzi:

- Sprawdzenie trasy linii kablowej.
- Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz.
- Pomiar rezystancji izolacji.

6.3 Badania rozdzielnic.

W zakres badań wchodzi:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną.
- Sprawdzenie montażu mechanicznego i jakości połączeń elektrycznych.
- Sprawdzenie układów pomiarowych.
- Sprawdzenie działania elementów łączeniowych.
- Sprawdzenie kompletności protokołów odbiorczych i dokumentacji powykonawczej.

6.4 Badanie instalacji sterowniczych.

W zakres badań wchodzi:

- Sprawdzenie zgodności z Projektem Technicznym, obowiązującymi przepisami i normami, kontrola zastosowanych aparatów i urządzeń.
- Pomiar rezystancji izolacji.
- Sprawdzenie ciągłości obwodów.
- Sprawdzenie działania ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
- Sprawdzenie prawidłowego kierunku obrotów silników maszyn elektrycznych.
- Wykonanie prób ruchowych poszczególnych urządzeń i maszyn.

6.5 Badanie układów pomiarowych.

Po zamontowaniu układów pomiarowych należy sprawdzić:

- dobór urządzenia, kompletność dostawy i wyposażenia dodatkowego z wymaganiami projektowymi.
- poprawność montażu i podłączenia urządzeń zgodnie z DTR producenta.
- funkcjonalność poszczególnych podzespołów układu,
- poprawność wskazań wielkości mierzonych (próby symulacyjne za pomocą zadajników prądu, testerów lub wzorców).
- przekaz sygnału pomiarowego do układu sterowania (sterownika swobodnie programowalnego).
- reakcję układu regulacji na zmianę wielkości mierzonej.
- próby funkcjonalne, sprawdzenie pracy, realizacja blokad, sygnalizacja przekroczeń wartości mierzonej itp.
- opis układu pomiarowego, oznaczenia przewodów w zakresie zgodności z PT.

Szczegółowe wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w protokołach.

6.6 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach ST

zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Kontraktu Wykonawca wymieni je na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w ST powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier Kontraktu może uznać wadę za nie mającą istotnego wpływu na cechy eksploatacyjne oraz ustali wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7 OBMIAR ROBÓT

Obowiązują zapisy ST-00

Jednostką obmiaru jest:

- 1 mb: dla ułożonych linii kablowych, kanalizacji kablowej, tras korytek, rur i przewodów instalacji wewnętrznych,
- 1 szt: dla zamontowanego aparatu,
- 1 kpl: dla układu pomiarowego, rozdzielnicy i tablicy elektrycznej,

Obmiar robót dokonany zostanie na zasadach ogólnych przy udziale Inżyniera Kontraktu i przedstawiciela Wykonawcy.

8 ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
 - odbiorowi częściowemu,
 - odbiorowi końcowemu,
 - odbiorowi ostatecznemu.
- pozostałe ustalenia wg zapisów ST- 00

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Szczegółowe zasady płatności za wykonanie Robót określi umowa .

Obowiązują zapisy ST-00

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Informacje ogólne

Wg zapisów ST-00

10.2 Normy

1	PN-IEC 60050-826	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
2	PN-IEC 60364-1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
3	PN-IEC 60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
4	PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
5	PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
6	PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
7	PN-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
8	PN-IEC 60364-4-444	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
9	PN-IEC 60364-4-45	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
10	PN-IEC 60364-4-46	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączenie.
11	PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
12	PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
13	PN-IEC 60364-4-481	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
14	PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
15	PN-IEC 60364-5-51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
16	PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
17	PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

18	PN-IEC 60364-5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
19	PN-IEC 60364-5-534	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
20	PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
21	PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
22	PN-IEC 60364-5-548	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
23	PN-IEC 60364-5-551	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
24	PN-IEC 60364-5-559	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
25	PN-IEC 60364-5-56	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
26	PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
27	PN-IEC 60364-7-704	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy lub rozbiórki.
28	PN-IEC 60364-7-706	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
29	PN-IEC 60364-7-707	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
30	PN-IEC 60364-7-714	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
31	PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
32	PN-92/E-05031	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
33	PN-92/E-08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy. (kod IP).
34	PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne 0,6/1,0 kV.
35	PN-93/E-90403	Kable elektroenergetyczne sygnalizacyjne 0,6/1,0 kV.
36	PN-74/C-89200	Rury osłonowe z polietylenu wysokiej gęstości.
37	PN-70/H-93203	Kształtowniki stalowe
38	PN-IEC 60664-1	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.

39	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
40	PN-EN 12464-1:2004	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
41	PN-86/E-50003	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
42	PN-IEC 61024-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
43	PN-IEC 61024-1-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
44	PN-IEC 61024-1-2	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
45	PN-IEC 61312-1	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
46	PN IEC 60439	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.

10.3 Inne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (tekst Dz.U.2020.1333 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 11 września 2019r.- Prawo zamówień publicznych (Dz.U.2021.1129 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r.- o wyrobach budowlanych (Dz.U.2021.1213).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r.- o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2021.869).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r.- o dozorze technicznym (Dz.U.2021.272, z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r.- Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2021.1973, z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.2019.1065 z późniejszymi zmianami)