

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

NR ST/E-1

„Roboty elektryczne”

CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	3
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	3
2. MATERIAŁY	4
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	4
2.2. STOSOWANE MATERIAŁY.....	4
2.2.1. Sterownica pompowni - wymagania.....	5
2.2.2. Monitorowanie pracy pompowni - wymagania.....	7
2.2.1. Oprogramowanie sterownika - wymagania.....	8
2.3. WYROBY BUDOWLANE.....	8
2.4. ODPOWIEDZIALNOŚĆ WYKONAWCY.....	8
3. SPRZĘT	8
3.1. SPRZĘT UŻYWANY DO WYKONYWANIA ROBÓT.....	8
3.2. ZOBOWIĄZANIE WYKONAWCY.....	8
3.3. WYMAGANIA DLA UŻYWANEGO SPRZĘTU.....	8
3.4. DOKUMENTY WYMAGANE OD WYKONAWCY.....	8
4. TRANSPORT	8
4.1. SPRZĘT UŻYWANY DO TRANSPORTU.....	8
4.2. ZOBOWIĄZANIE WYKONAWCY.....	9
4.3. RUCH NA DROGACH PUBLICZNYCH.....	9
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	9
5.2. ZAKRES ROBÓT PRZYGOTOWAWCZYCH.....	9
5.3. PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT.....	9
5.3.1 Układanie kabli w rowach kablowych	9
5.3.2 Układanie kabli w przepustach.....	9
5.3.4 Uziomy	10
5.3.6 Instalacje elektryczne wewnętrzne w pompowni.....	10
5.3.7 Montaż urządzeń pomiarowych AKPiA.....	10
5.3.8 Przewodowanie prefabrykatów.....	11
5.3.9 Ochrona przeciwporażeniowa.....	11
5.3.10 Wymagania ogólne dla agregatów prądotwórczych.....	11
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	12
6.2. KONTROLE I BADANIA W TRAKCIE ROBÓT.....	12
6.3. KONTROLA I BADANIA LABORATORYJNE.....	12
6.4. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT – POMIARY POMONTAŻOWE.....	13
7. OBMIAR ROBÓT	13
8. ODBIÓR ROBÓT	13
8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	13
8.2. ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO.....	13
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	14
10. PRZEPISY I NORMY	15
10.1. INFORMACJE OGÓLNE.....	15
10.2. AKTY NORMATYWNE.....	15
10.3. OPRACOWANIA POMOCNICZE.....	15

1. WSTĘP

1.1. *Przedmiot specyfikacji technicznej*

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej „ST/E-1 – Roboty elektryczne są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją inwestycji pod nazwą **Pompownia ścieków PO w Wojnowicach**.

1.2. *Zakres stosowania specyfikacji technicznej*

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

1.3. *Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.*

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą odbioru częściowego i końcowego oraz wykonania robót elektrycznych związanych z zasilaniem pompowni ścieków w miejscowości Wojnowice oraz odbiorników technologicznych w pompowni oraz dla podłączenia urządzeń pomiarowych i sterowniczych dla zadania **Pompownia ścieków PO w Wojnowicach** zgodnie z dokumentacją projektową **Pompownia ścieków PO część elektryczna**. Zakres prac obejmuje:

- Zakup i dostawa kabli niskiego napięcia i sterowniczych
- Wykopanie rowów kablowych
- Ułożenie przepustów kablowych
- Ułożenie kabli zgodnie z listą kablową.
- Pomiary geodezyjne
- Zasypanie rowu kablowego
- Badania odbiorcze, pomiary.
- Dostawa skrzynki do rozbudowy złącza kablowo pomiarowego
- Dostawa sterownicy dla pompowni PO
- Podłączenie kabli do rozdzielnic niskiego napięcia i sterownicy pompowni.
- Podanie napięcia na linie kablowe.
- Wykonanie pomiarów kontrolnych ze sporządzeniem protokołów
- Pomiary geodezyjne powykonawcze
- Przygotowanie dokumentacji powykonawczej
- Opracowanie instrukcji eksploatacji i obsługi urządzeń.

1.4. *Określenia podstawowe.*

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

1.5. *Ogólne wymagania dotyczące robót.*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne.

Wymagania ogólne podano w punkcie 2. Ogólnej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - ST00.

2.2. Stosowane materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są następujące materiały podstawowe:

a) Kable elektroenergetyczne

Kable elektroenergetyczne typu YKY z żyłami miedzianymi w izolacji polwinitowej na napięcie 1 kV, Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Kolor powłoki kabli średniego napięcia winien być czerwony. Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Ponadto należy dołączyć atest fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

b) Przewody kabelkowe

Przewody kabelkowe typu YDY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

d) Osprzęt rozdzielczy

Całość osprzętu rozdzielczego na napięcie do 1 kV winna być przystosowana do montażu na euroszybie, posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Obudowy tablic rozdzielczych winny posiadać stopień szczelności IP 65.

e) Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny, tj. wyłączniki, gniazda wtykowe i puszki rozgałęźne winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności IP 44. Gniazda wtykowe dla instalacji o napięciu obniżonym 24 V winny mieć odmienny układ otworów wtykowych niż gniazda na napięcie 230 V. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

i) Osprzęt i aparatura kontrolno pomiarowa (AKP)

Osprzęt AKP oraz aparaty i przetworniki instalowane w środowisku agresywnym chemicznie i o dużej wilgotności winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności IP 66. Czujnik zanurzeniowy do pomiaru poziomu ścieków powinien posiadać stopień szczelności IP 68. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa względnie aprobatę techniczną i deklarację zgodności z tą aprobatą. Wskazane jest, aby producenci tej grupy materiałów posiadali certyfikat jakości ISO.

Magazynowanie materiałów na budowie.

Dostarczone na budowę materiały elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Należy dążyć do tego aby materiały przechowywane były w opakowaniach fabrycznych.. Minimalne wymagania dla pomieszczeń magazynowych to:

- pomieszczenia zamknięte,
- temperatura wewnętrzna +15 do +30⁰C,
- wilgotność względna powietrza nie więcej niż 80%,
- atmosfera wolna od par i gazów agresywnych,
- natężenie oświetlenia minimum 100 lx.

2.2.1. Sterownica pompowni - wymagania.

Pompownia ścieków powinna być dostarczona z szafką sterowniczą – sterownicą o następujących parametrach .

Układ sterowania pompowniami ścieków powinien zawierać:

sygnalizator poziomu ścieków w pompowni;
wyposażenie pompowni w aparaturę zasilająco-sterującą;
układ zapewniający przemienną pracę pomp;
szafka sterownicza musi zapewniać rozruch pomp bezpośredni lub gwiazda/trójkąt lub za pomocą układu miękkiego startu (Soft Start) (zależnie od rozwiązań projektowych) oraz sterowanie za pomocą pływaków;
szafka musi zapewniać szczelność IP 66 i posiadać podwójne drzwi
wyposażenie szafki:
wyłącznik główny (przełącznik zasilania – sieć/agregat),
zabezpieczenie główne,
układ kontroli 3 faz,
przełączniki rodzaju pracy dla przepompowni,
wyłączniki silnikowe,
wyłączniki samoczynne silników pomp,
lampki kontrolne pracy i awarii dla przepompowni ścieków,
styczniki,
przyciski sterowania ręcznego z lampką,
przełączniki auto/stop/ręcznie,
zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem i zawilgoceniem (zależnie od dostarczonego rodzaju pomp określonych w części technologicznej),
sterownik swobodnie programowalny z wyświetlaczem – polskie komunikaty,
licznik czasu pracy pomp i ilości załączeń (realizowany przez sterownik),
listwy zaciskowe,
grzałka z termostatem o mocy podaje w projekcie,
wtyk stały 400V do awaryjnego podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego,
gniazdo 230V do podłączenia elektronarzędzi lub oświetlenia przenośnego,
schemat elektryczny i skrócona instrukcja obsługi, umocowana trwale na widocznym miejscu wewnątrz szafki,

Uwagi dodatkowe:

Konieczna jest dostawa pomp i szafek od jednego producenta, gwarantującego prawidłową współpracę obu wymienionych urządzeń oraz ciągłość serwisową.

Cokoły do szafek muszą być wykonane jako wolnostojące, konstrukcja do wkopania i zalania betonem.

Celem zapewnienia możliwości szybkiego serwisu i ewentualnej wymiany uszkodzonych elementów oraz dla zawężenia asortymentu magazynowego części zamiennych celowe jest ujednolicenie wyposażenia szafek sterowniczych.

Wymagania dotyczące sygnałów sterowniczych pompowni:

1. Sterowanie pracą przepompowni w układzie jednopompowym i dwupompowym naprzemiennym zależnie od poziomu ścieków w zbiorniku. Przewidzieć automatyczne przejęcie sterowania przez pływaki po awarii sterownika lub przetwornika hydrostatycznego.
2. Pomiar poziomu ścieków układem sonda hydrostatyczna plus pływak.
3. Pomiar czasu pracy każdej pompy i ilości załączeń.
4. Pomiar napięcia zasilania i jego monitorowanie.
5. Zabezpieczenie różnicowo – prądowe osobne dla każdej pompy i osobne dla obwodów pomocniczych i sterowniczych.
6. Zabezpieczenie silnikowe niezależne dla każdej z pomp.
7. Zabezpieczenie przeciwzwarceniowe.
8. Zabezpieczenie przed suchobiegiem.
9. Zabezpieczenie przed zanikiem fazy.
10. Zabezpieczenie przed asymetrią zasilania.
11. Zabezpieczenie przed spadkiem napięcia w sieci.
12. Złącze podłączenia agregatu prądotwórczego.
13. Wyświetlanie przyczyn awarii na wyświetlaczu sterownika .
14. Zasilanie awaryjne automatyki.
15. Przycisk sterowania ręcznego.
16. Funkcja czasowego uruchomienia pompowni w przypadku znikomego napływu ścieków.

17. Funkcja kontroli czujnika poziomu – w przypadku awarii następuje automatyczne przełączenie z czujnika hydrostatycznego na czujnik pływakowy.
18. Funkcja kontroli temperatury silnika niezależna dla każdej z pomp zrealizowana w oparciu o termik zabudowany w uzwojeniu pompy.
19. Funkcja sygnalizacji optyczno – dźwiękowej stanu awarii np.: przekroczenie poziomu alarmowego w zbiorniku, brak fazy, brak zasilania, uszkodzenie pompy, uszkodzenie czujnika poziomu, przekroczenie okresu przeglądu pompy, suchobiegi.
20. Funkcja ogrzewania skrzyni w przypadku spadku temperatury poniżej „0” sterowana termostatem.
21. Listwa zaciskowa ZUG.
22. Hermetyczna obudowa wykonana z tworzywa o IP66 i zaliczona do II klasy ochronności. Szafka powinna posiadać podwójne drzwi na zewnętrznych nie montuje się żadnych urządzeń z wyjątkiem naklejanych tabliczek ostrzegawczych. Drzwi zewnętrzne powinny być zamykane na zamek patentowy z kluczem pasującym do wszystkich pompowni w gminie (klucz master). Na drzwiach wewnętrznych należy umieścić wszystkie elementy sterownicze i łączeniowe a także wyświetlacz sterownika. Do drzwi wewnętrznych przewiduje się dostęp obsługi nie posiadającej świadectw kwalifikacyjnych „E” lub „D” do 1 kV w związku z tym powinny być tak przygotowane aby osoby te mogły obsługiwać sterownicę bez ich otwierania.
23. Gniazdo remontowe 230 V.
24. Sterownik zawierający odpowiednią ilość wejść wyjść dwustanowych i analogowych zależnie od zaprojektowanego układu sterowania. Sterownik powinien zawierać (o ile nie stanowi jednej całości z wyświetlaczem) wyjście do wyświetlacza cyfrowego minimum 2x16 znaków oraz wyjście komunikacyjne RS-485 lub RS232 (zależnie od zastosowanego modułu telemetrycznego lub konwertera światłowodowego) wyjście
25. Zasilanie układu sterowania (sterownika i modułu telemetrycznego lub konwertera światłowodowego czujników i przetworników itp. powinno zapewniać po zaniku napięcia zasilającego pompownię minimum 16 godzin pracy i transmisji danych z baterii akumulatorów ładowanych z zabudowanego zasilacza buforowego.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnej ochrony przeciwprzepięciowej części niskoprądowej

Szafa sterownicza musi być docelowo wyposażona jednocześnie w część wysokoprądową i niskoprądową (sterującą).

Sygnaly wymagane dla pompy zatapialnej:

sygnaly binarne - informacje:

- ochrona nadprądowa Ok.,
- stycznik załączył,
- przeciek uszczelnienia Ok.,
- temperatura silnika Ok,
- pompa w trybie ręcznym lub automatycznym,
- sygnaly binarne - komenda:
- załącz pompę.

Sygnaly analogowe przepompowni:

- poziom ścieków w przepompowni
- przepływ ścieków (dotyczy tylko przepompowni posiadających przepływomierz)
- prądy pomp
- aktualny pobór mocy i energii

Sygnaly binarne przepompowni:

- pływak poziomu awaryjnego – załączenie drugiej pompy,
- pływak poziomu maksymalnego – załączenie pierwszej pompy,
- pływak poziomu minimalnego – wyłączenie obu pomp,
- zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe,
- awaria poziomowskazu hydrostatycznego,
- impuls przepływu i awarii przepływomierza (o ile występuje),
- styk z wyłącznika głównego,
- załącz pompę (każdą oddzielnie),
- brak fazy,
- otwarcie szafy - sygnał optyczno-dźwiękowy z opóźnieniem (przewidzieć możliwość wyłączenia sygnału akustycznego przez wybranie odpowiedniego ustawienia z panelu operatorskiego),
- otwarcie włączów - sygnał optyczno-dźwiękowy z opóźnieniem,
- zawilgocenie silnika,
- temperatura uzwojenia stojana,

- zgłoszenie obsługi kodem (logowanie się do systemu monitoringu pracownika, który otwiera szafę sterowniczą. Każdy pracownik upoważniony do przeglądu szafki ma swój np. 4-cyfrowy kod dostępu rozpoznawalny przez dyspozytornię.),

2.2.2. Monitorowanie pracy pompowni - wymagania.

Podane wyżej wymagania co do wyposażenia sterowniczego należy uzupełnić o przygotowanie wolnego miejsca dla zabudowania modułu telemetrycznego GSM / GPRS lub konwertera sygnału Modbus RTU na sygnał światłowodowy. W zależności od decyzji Inwestora zostanie zabudowany albo moduł telemetryczny GSM / GPRS (z kartą ze stałym adresem IP w ramach APN użytkownika lub dostawcy usługi).

Zasilanie obwodów sterowania wykonano z obwodów 24 VDC oraz obwodów 230 VAC. Pompownia sterowana będzie za pomocą sterownika swobodnie programowanego. Kontrolowany za pomocą hydrostatycznego przetwornika poziom ścieków w pompowni 0/4 ÷ 20 mA przetwarzany jest w sterowniku na sygnały sterujące załącz/wyłącz poszczególnych pomp i sygnały alarmu - poziom suchobiegu i poziom przepełnienia pompowni.

Dodatkowo przewiduje się, iż w przypadku uszkodzenia sterownika będzie możliwość samoczynnego przejścia na sterowanie tradycyjne za pomocą pływaków. Dodatkowo w przypadku uszkodzenia sondy hydrostatycznej układ sterowania powinien samoczynnie przejść na sterowanie pływakami z równoczesnym powiadomieniem o awarii sondy. Każda pompa może być ręcznie załączona dla celów sprawdzenia działania pompy. Praca każdej z pomp będzie sygnalizowana na panelu wizualizacyjnym. Przewiduje się takie oprogramowanie sterowania, aby każda z pomp pracowała naprzemiennie zarówno przy sterowaniu za pomocą sterownika jak i przy sterowaniu tradycyjnym za pomocą pływaków (z pominięciem sterownika). W przypadku awarii jednej pompy automatycznie pracę powinna podjąć następna pompa. Równocześnie o awarii będzie informowana Centralna Dyspozytornia. Wymianę danych pomiędzy sterownikiem w pompowni a systemem SCADA w dyspozytorni. Każdy ze sterowników komunikacyjnych (modułów telemetrycznych) należy wyposażać w kartę SIM ze stałym numerem IP. Przewiduje się przekazywanie takich danych binarnych jak:

1. Stan załączenia pomp
2. Stany awarii pomp – wyłączenie przez wyłącznik różnicowoprądowy
3. Stany awarii pomp – wyłączenie przez termistor
4. Stany awarii pomp – wyłączenie przez przecieki wody do komory silnika
5. Stany awarii pomp – wyłączenie przez SoftStart.
6. Stany poszczególnych wyłączników pływakowych
7. Stan awarii przetwornika hydrostatycznego
8. Otwarcie szafki sterowniczej lub włączów do pompowni.

Przesyłane będą też takie dane analogowe jak:

1. Czas pracy poszczególnych pomp
2. Poziom ścieków w pompowni
3. Ilość załączeń poszczególnych pomp
4. Prądy pobierane przez silniki pomp
5. Aktualny pobór mocy i energii

W drugą stronę będą przesyłane następujące polecenia:

1. Załącz/wyłącz pomp.
2. Odstaw do remontu pompę.
3. Kasowanie przekaźnika przecieku.
4. Kasowanie awarii.
5. Zmiana poziomów sterowania pomp.
6. Przełączenie rodzaju pracy – praca ze sterownika praca za pomocą pływaka (przewiduje się automatyczne przełączenie na sterowanie pływakami w przypadku awarii przetwornika hydrostatycznego).
7. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym.

Do komunikacji z centralną dyspozytornią stosowany będzie moduł telemetryczny easyGPRS firmy Moeller. Połączenia sterownika z modułem telemetrycznym odbywać się będzie za pomocą łącza RS232 z zastosowaniem protokołu komunikacyjnego easy.

Dodatkowo lokalnie z poziomu panelu operatorskiego sterownika przewiduje się wyświetlanie wszystkich podanych wyżej informacji oraz wprowadzanie wszystkich podanych wyżej nastaw.

Ponadto po otwarciu szafki lub włączu należy przewidzieć wprowadzenie kodu wyłączającego sygnał alarmu optycznego włamania.

2.2.1. Oprogramowanie sterownika - wymagania.

Oprogramowanie sterownika pompowni zarówno w wersji development (narzędzia do programowania wraz z licencjami dla użytkownika) jak i RunTime licencjami oraz z oprogramowaniem źródłowym dla sterowania pompowniami (wraz z licencjami) powinno być przekazane podczas odbioru końcowego na oryginalnych płytkach CD producentów oprogramowania (lub PenDrive-ach) oraz formie papierowej (licencje, certyfikaty itp., zrzeczenie się praw autorskich dla zastosowania dla przekazywanej pompowni (bez prawa przenoszenia na inne)).

2.3. Wyroby budowlane.

Wszystkie wyroby budowlane przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania wyrobów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

2.4. Odpowiedzialność wykonawcy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów budowlanych dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt używany do wykonywania robót.

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

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,15 m³
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4 Mg
- samochód dostawczy o nośności do 0,9 Mg
- spawarka wirująca o prądzie 300-500A
- elektronarzędzia ręczne
- przyrządy pomiarowe do prób i badań pomontażowych.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

3.2. Zobowiązanie wykonawcy.

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

3.3. Wymagania dla używanego sprzętu.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

3.4. Dokumenty wymagane od wykonawcy.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie aktualnych dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

4.1. Sprzęt używany do transportu.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód dostawczy o nośności do 0,9 Mg
- samochód skrzyniowy do 5 Mg
- przyczepa skrzyniowa 3,5 Mg
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 Mg
- przyczepa dłużycowa do przewożenia słupów

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie

4.2. Zobowiązanie wykonawcy.

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

4.3. Ruch na drogach publicznych.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym, jak i bezpieczeństwa.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Ustawy – Prawo budowlane, przepisów techniczno-budowlanych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę oraz postanowieniami Kontraktu

5.2. Zakres robót przygotowawczych.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- b) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- c) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych,
- d) wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania Robót,
- e) powiadomienie EnergiaPro i Rejonu Energetycznego właściwego dla miejsca wykonywania Robót oraz wszystkich Użytkowników uzbrojenia podziemnego, z którymi uzgodniono Dokumentację Budowy, o terminie rozpoczęcia robót zasadniczych.

5.3. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót.

5.3.1 Układanie kabli w rowach kablowych

Przed przystąpieniem do robót kablowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy linii kablowej. Teren robót należy oznakować i zabezpieczyć. Przejścia dla pieszych wyznaczyć po specjalnych pomostach z barierkami. Wykopy wykonywać wąskoprzestrzenne o szerokości dna 0,4 m. i głębokości 0,8 m. dla kabli NN. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać linią falistą (zapas ca 3 % na kompensację przesunięć gruntu) na warstwie piasku o grubości 0,1 m. i zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Następnie po nasypianiu warstwy gruntu rodzimego (bez kamieni i gruzu) o grubości, co najmniej 0,15 m. należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego dla kabli NN o grubości, co najmniej 0,5 mm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym z odpowiednim zagęszczeniem. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie za pomocą wibratorów. Linię kablową na całej długości należy oznakować za pomocą oznaczników nakładanych na kabel w odstępach nie mniejszych niż 10 m.

5.3.2 Układanie kabli w przepustach

Głębokość wykopów dla układania przepustów pod drogami i terenami utwardzonymi winna zapewnić możliwość ułożenia rury przepustowej tak, aby odległość od górnej powierzchni rury do górnej powierzchni drogi wynosiła, co najmniej 1,0 m. Przepusty rurowe winny być o 0,5 m. dłuższe z każdej strony od szerokości jezdni z krawężnikami. Analogicznie przy skrzyżowaniach z istniejącym i projekto-

wanym uzbrojeniem terenu, przepusty rurowe winny być o 1,0 m. dłuższe z obu stron, od szerokości kolidującego uzbrojenia.

W miejscach skrzyżowania i zbliżenia układanego kabla z innymi sieciami, kabel nn należy układać w rurze ochronnej, grubościennej PVC.

5.3.4 Uziomy

Na końcach obwodów, w miejscach wejść linii kablowych na słupy linii napowietrznych i do szafek sterowniczo-rozdzielczych oraz złącz kablowych wykonać należy uziomy pionowe, prętowe składające się z pręta w odcinkach o długości 1,5 m. pograżonego w gruncie i przyłączonego do słupa lub szyny PE lub PEN szafki płaskownikiem ocynkowanym 30x4 mm. Pręt uziomu należy pograć w gruncie na głębokość nie mniejszą niż 3 m. Górna część pręta winna być zagłębiona, na co najmniej 0,6 m. Zabrania się lokalizowania uziomów pionowych w odległościach mniejszych niż 1,5 m. od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń przy drogach publicznych.

Rezystancja uziomów pionowych, prętowych przyłączanych do sterownicy, nie może przekraczać 10Ω a dla uziemienia w złączu kablowym i przy słupie energetycznym 10Ω .

5.3.6 Instalacje elektryczne wewnętrzne w pompowni.

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wewnętrznych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż tablic rozdzielczych, sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony odgromowej,
- ochrona antykorozyjna

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy winny być realizowane w osłonach. W przypadku trasy koryt kablowych, koryto winno przechodzić przez ścianę lub strop. Przejścia przechodzące przez ściany zewnętrzne budynków należy prowadzić w osłonach z tworzywa sztucznego lub materiałów ceramicznych. Przejścia przez ściany winny być uszczelnione materiałem niepalnym na długości, co najmniej 10cm. Przejścia przez stropy mogą być uszczelnione na długości nie mniejszej niż 8cm.

Przejścia przez ściany stanowiące przegrody ogniowe dzielące na strefy przeciwpożarowe należy wykonywać z użyciem atestowanych i certyfikowanych materiałów uszczelniających. Kable i przewody na długości do 0,5m. od takich przejść należy zabezpieczać z obu stron przez malowanie odpowiednimi masami przeciwpożarowymi.

Przy ustawianiu na obiekcie szaf rozdzielczych, rozdzielnic i skrzynek rozdzielczych należy spełnić następujące wymagania:

- sposób ustawienia musi wyeliminować przeniesienie się drgań pochodzących od urządzeń technologicznych przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań amortyzujących,
- temperatura otoczenia w miejscu ustawienia prefabrykatów rozdzielczych w normalnych warunkach pracy nie powinna być niższa niż $+50C$ i wyższa niż $350C$,
- musi być zapewniony swobodny dostęp dla obsługi (nie mniej niż 1m.)

Sposób podłączenia przewodów elektrycznych do zacisków aparatów lub listew powinien zapewnić:

- pewny styk elektryczny,
- trwałe mechaniczne podłączenie uniemożliwiające wysunięcie przewodu z zacisku,
- ochronę przed utlenianiem (tulejki zaciskowe lub pobielanie końcówek)

Dla przewodów wielodrutowych (linki) stosować końcówki zaciskające rurkowe lub cynowanie. Przy podłączeniu przewodów do zacisków śrubowych należy stosować końcówki kablowe. Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk, przy czym oba przewody powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu. W szczególności dotyczy to przewodów ochronnych.

Montaż instalacji elektrycznej oraz ochrony przed porażeniem należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi odnośnymi przepisami.

5.3.7 Montaż urządzeń pomiarowych AKPiA.

Lokalizacja aparatury i osprzętu AKPiA na obiekcie narzucona jest umiejscowieniem króćców i przeciwkołnierzy w rurociągach i aparatach technologicznych.

W czasie trwania montażu instalacji technologicznych należy dokonywać odbioru króćców i przeciwkołnierzy przeznaczonych do zabudowy aparatury AKPiA. Należy sprawdzać zgodność lokalizacji króćców ze schematem automatyzacji zgodność wykonania króćców (wymiar, rodzaj gwintu, materiały itp.) z założeniami wydanymi przez inne branże. Należy oznaczyć króćce i przeciwkołnierze pełnym symbolem obwodu AKPiA.

Przy przyjmowaniu aparatów AKPiA do magazynu należy je zidentyfikować i oznaczyć w sposób trwały symbolem projektowym, o ile nie zostało to już dokonane przez dostawcę aparatów. Zwężki pomiarowe, czujniki przepływomierzy turbinkowych i indukcyjnych, zawory regulacyjne, przepustnice oraz inne urządzenia montowane w rurociągach technologicznych powinny być zamontowane po oczyszczeniu tych rurociągów (to jest po płukaniu lub przedmuchiowaniu). Do czasu oczyszczenia rurociągów technologicznych, w miejsce tych elementów powinny być przez wykonawcę rurociągów wstawione odpowiednie zastępcze wstawki pierścieniowe lub rurowe. Skrzynki przyłączeniowe należy zawieszać blisko pomiarów Mocowanie urządzeń pomiarowych nie powinno naruszać warstw antykorozyjnych balustrad i pomostów.

Ponadto przy zabudowie aparatów i osprzętu AKPiA należy przestrzegać zaleceń DTR producentów

5.3.8 Oprzewodowanie prefabrykatów.

Oprzewodowanie prefabrykatów wykonać z uwzględnieniem poniższych wymagań stosować:

- przewody LgY 1 mm² lub LgY 1.5 mm² o następującej kolorystyce:
 - a) sygnały pomiarowe dwustanowe - kolor biały
 - b) sygnały pomiarowe analogowe - kolor biały
 - c) napięcie 230V - L -kolor czarny
 - d) napięcie 230V - N -kolor niebieski
 - e) napięcie 24V – „+” kolor czerwony,
 - f) napięcie 24V – „-” kolor biały
- 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 przezroczystą osłoną izolacyjną, jeśli występuje na niej napięcie powyżej 42 V~ lub 60 V-.
 - 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

5.3.9 Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę podstawową przed porażeniami prądem elektrycznym stanowi izolacja główna części wiodących prąd. W sieciach zasilających obowiązuje system TN-C z wspólnym przewodem neutralno-ochronnym PEN. W instalacjach wewnętrznych i odbiorczych zasadniczo obowiązuje system TN-S. Jako ochronę przy uszkodzeniu zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników samoczynnych oraz jako uzupełniający środek ochrony przez zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o czułości 30 mA. Rozdzielona jest także funkcja przewodu PEN na neutralny N z izolacją koloru niebieskiego i ochronny PE z izolacją koloru żółto-zielonego. Rezystancja połączeń ochronnych i wyrównawczych nie może przekroczyć 0,1Ω.

5.3.10 Wymagania ogólne dla agregatów prądotwórczych.

Jako awaryjne źródło zasilania należy stosować przewoźny agregat prądotwórczy w obudowie wyciszonej z wyciszonym układem odprowadzenia spalin i czerpnią i wyrzutnią powietrza o mocy dostosowanej do potrzeb przepompowni, Agregat powinien być napędzany silnikiem wysokoprężnym, z zespołem zasilania awaryjnego, będący w ciągłej gotowości do uruchomienia w przypadku zaniku napięcia w sieci zasilania podstawowego.

Na wyposażeniu zespołu prądotwórczego powinno znajdować się:

- podgrzewacz płynu chłodzącego,
- buforowy układ ładowania akumulatora rozruchowego,
- panel sterowniczy z układami sygnalizacji stanów,

- regulator elektroniczny zapewniający stabilizację częstotliwości w zakresie $\pm 0,25\%$ częstotliwości znamionowej,
- automatyczny regulator napięcia utrzymujący napięcie w zakresie $\pm 0,5\%$ U_n ,
- kompletna instalacja paliwowa, chłodzenia, wylotu spalin
- tablica sterownicza (zapewniająca także sterowanie wentylacją nawiewu i wywiewu z żaluzjami łącznie),
- prądnica o niskim poziomie zawartości wyższych harmonicznych napięcia, co jest istotne dla zasilania czułoprądowych odbiorników mocy

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. *Ogólne zasady kontroli jakości robót.*

- a) Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy
- d) Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane i uprawnienia do wykonywania pomiarów elektroenergetycznych.

6.2. *Kontrole i badania w trakcie robót.*

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm lub aprobatach technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe polegające na:

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- sprawdzenie i badanie uziemienia ochronnego przed zasypaniem.
- badaniu rezystancji izolacji,
- badaniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- badaniu ciągłości połączeń wyrównawczych,
- pomiarze rezystancji uziemienia,
- pomiarze natężenia oświetlenia,
- pomiarze dynamicznym sieci strukturalnych (informatycznych).

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.3. *Kontrola i badania laboratoryjne.*

- a) Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach i aprobatach technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
- b) wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ
- c) badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.4. **Badania jakości robót – pomiary pomontażowe.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania po montażowe polegające na:

- Sprawdzenie i badanie kabla
- Wykonanie prób napięciowych.

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

7. **OBMIAR ROBÓT.**

- Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.
- Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w jednostkach miary:
 - szt** - dla dostawy i montażu agregatów prądotwórczych oraz szaf rozdzielczo-sterownikowych, dla montażu słupów, szafek sterowniczo-rozdzielczych, złącz kablowych, aparatury i urządzeń;
 - m** - dla układania kabli, przewodów, przepustów, wykonania uziomów, wykonania instalacji wyrównawczej
 - kpl** - dla wykonania instalacji elektrycznej i AKP oraz monitoringu, oprogramowania, wizualizacji i aplikacji,
- Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót.
- Ilość robót oblicza się według sporządzonych pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.
- Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. **ODBIÓR ROBÓT.**

8.1. **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

- Ogólne zasady wykonania Prób Końcowych Robót i ich przejścia podano w ST 00.
- Celem Prób Końcowych jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- Gotowość do wykonania Prób Końcowych zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą budowy.
- Świadectwo Przejścia jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

8.2. **Zasady odbioru ostatecznego.**

Odbioru ostatecznego należy dokonać według zasad podanych w ST 00-00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- a) Projektową dokumentację powykonawczą
- b) Geodezyjną dokumentację powykonawczą przyjętą przez PZUD i przyjętą do zasobu geodezyjnego.
- c) Protokoły wykonanych pomiarów i prób pomontażowych
- d) Protokół odbioru robót przez Zakład Energetyczny i zgodę ZE na podanie napięcia na linię kablową.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest po-

twierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.2. Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w p.1.3. niniejszej ST.

9.3. Cena wykonania robót obejmuje:

- a) Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem i obsługą geodezyjną robót,
- b) Dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- c) Wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu; a ponadto:
 - przy układaniu kabla w rowie kablowym - wykonanie wykopu głębokości 0,8 m. dla kabli NN o szerokości dna 0,4 m. w gruncie kategorii III, wykonanie podsypki 2x10 cm z piasku, ułożenie kabla w rowie, ułożenie folii o grubości 0,5 mm, koloru niebieskiego, zasypanie i zagęszczenie gruntu w wykopie, rozplantowanie lub odwóz nadmiaru gruntu, wykonanie głowic oraz niezbędnych połączeń i oznakowań; przy odkopaniu i ponownym ułożeniu kabla zakres czynności analogiczny jak wyżej z wykonaniem muf przelotowych i sztukówek włącznie
 - przy układaniu przepustów, osłon dwudzielnych i innych rur przepustowych - wykonanie wykopu głębokości 1,0 m o szerokości dna 0,4 m. w gruncie kategorii III, ułożenie przepustów z PCV (w zależności od wymagań szczegółowych przedstawionych w Dokumentacji Projektowej), zasypanie i zagęszczenie gruntu w wykopie, rozplantowanie lub odwóz nadmiaru gruntu,
 - przy montażu szaf rozdzielczych i innych urządzeń sterowniczo-rozdzielczych - wykonanie niezbędnych połączeń i przyłączeń oraz oznaczeń i opisów eksploatacyjnych,
 - przy wolnostojącym montażu urządzenia na fundamencie – wykonanie wykopu pod fundament, zabezpieczenie i montaż fundamentu, montaż urządzenia, zasypanie i zagęszczenie gruntu w wykopie, rozplantowanie lub odwóz nadmiaru gruntu,
 - przy montażu uziomu poziomego lub otokowego – wykonanie wykopu, ułożenie płaskownika ocynkowanego lub pograżenie pręta, wykonanie połączeń spawanych, wyprowadzenie przewodów uziemiających, montaż złączy kontrolnych, zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu, rozplantowanie lub odwóz nadmiaru gruntu,
 - przy montażu instalacji wyrównawczej - układanie płaskownika ocynkowanego, układanie przewodów wyrównawczych, wykonanie połączeń spawanych i skręcanych oraz wykonanie mostków bocznikujących i uchwytów uziemiających na rurach i innych metalowych częściach dostępnych urządzeń,
 - przy montażu korytek kablowych - przygotowanie podłoża, montaż podpór, zawiesi i konstrukcji wsporczych, montaż korytek i kształtowników ocynkowanych, perforowanych, montaż pokryw, zamknięć, luków i pozostałych elementów systemowych
 - przy układaniu przewodów i kabli w rurkach osłonowych - montaż rur osłonowych wraz z uchwytami i przygotowaniem podłoża, ułożenie przewodów i kabli, oznakowanie
- d) spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złązek redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, (niezbędnych do wykonania kompletnych prac AKP)
- e) wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy oraz właściwego zamocowania do elementów wsporczych (niezbędnych do wykonania kompletnych prac AKP)
- f) sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie, wyprowadzenie końców do zacisków AKP
- g) sprawdzenie przewodów sygnałowych-nieelektrycznych w zakresie: odpowiednich spadków, możliwości odpowietrzeń i odwodnień, doboru przekroju, odległości od ośrodków o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności (niezbędnych do wykonania kompletnych prac AKP)
- h) przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych AKP
- i) próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu (niezbędnych do wykonania kompletnych prac AKP)
- j) wykonanie niezbędnych przebić, przepustów, wykucie bruzd i wnęk oraz wykonanie napraw i wyprawek tynkarskich oraz niezbędnych uszczelnień jak również przegród przeciwpożarowych,
- k) uporządkowanie Terenu Budowy po robotach,
- l) wykonanie badań i prób pomontażowych.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00-00 „Wymagania ogólne”. Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonanych robót, na podstawie wyników pomiarów i badań. Zgodnie z postanowieniami Umowy należy wykonać zakres robót wymieniony w p.1.3. niniejszej ST.

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) Roboty pomiarowe i przygotowawcze – geodezyjne wytyczne trasy kabla.
- b) Oznakowanie robót
- c) Transport materiałów niezbędnych do wykonania robót
- d) Wykopanie rowu kablowego
- e) Ułożenie przepustów
- f) Wykonanie podsypki z piasku.
- g) Ułożenie kabla
- h) Sprawdzenie w trakcie układania ciągłości powłok kabla
- i) Założenie oznaczników na kabel
- j) Wykonanie pomiarów geodezyjnych po ułożeniu kabla
- k) Geodezyjne pomiary powykonawcze
- l) Próby i odbiory zanikające przed zasypaniem kabla.
- m) Wykonanie 10 nasypki z piasku
- n) Obsypanie 15 cm przesianego gruntu rodzimego
- o) Ułożenie folii niebieskiej nad kablami
- p) Zasypanie rowu kablowego
- q) Zakopanie oznaczników kablowych.
- r) Wykonanie niezbędnych pomiarów powykonawczych dopuszczających linię do eksploatacji. Przekazanie protokołów z pomiarów i badań.
- s) Uporządkowanie placu budowy po robotach

10. PRZEPISY I NORMY.

10.1. Informacje ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10. Specyfikacji Technicznej ST 00

10.2. Akty normatywne:

1	PN-HD	60364-1	2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje (oryg.)
2	PN-IEC	60364-1	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
3	PN-IEC	60364-3	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalanie ogólnych charakterystyk
4	PN-HD	60364-4-41	2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
5	PN-IEC	60364-4-42	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
6	PN-IEC	60364-4-43	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
7	PN-IEC	60364-4-442	1999	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

8	PN-HD	60364-4-443	2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi (oryg.)
9	PN-IEC	60364-4-444	2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
10	PN-IEC	60364-4-45	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed obniżeniem napięcia
11	PN-IEC	60364-4-473	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
12	PN-IEC	60364-4-482	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych -- Ochrona przeciwpożarowa
13	PN-HD	60364-5-51	2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne (oryg.)
14	PN-IEC	60364-5-52	2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
15	PN-IEC	60364-5-523	2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
16	PN-IEC	60364-5-53	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
17	PN-HD	60364-5-534	2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami (oryg.)
18	PN-IEC	60364-5-534	2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Urządzenia do ochrony przed przepięciami
19	PN-IEC	60364-5-537	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
20	PN-HD	60364-5-54	2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
21	PN-IEC	60364-5-551	2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
22	PN-HD	60364-5-559	2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe (oryg.)
23	PN-IEC	60364-5-559	2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
24	PN-IEC	60364-5-56	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
25	PN-HD	60364-6	2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
26	PN-HD	60364-7-701	2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk (oryg.)
27	PN-IEC	60364-7-702	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Baseny pływackie i inne
28	PN-HD	60364-7-703	2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-703: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny

29	PN-HD	60364-7-704	2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki (oryg.)
30	PN-HD	60364-7-705	2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-705: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Gospodarstwa rolnicze i ogrodnicze (oryg.)
31	PN-HD	60364-7-706	2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu (oryg.)
32	PN-IEC	60364-7-707	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
33	PN-HD	60364-7-712	2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
34	PN-IEC	60364-7-713	2005	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Meble
35	PN-IEC	60364-7-714	2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego
36	PN-HD	60364-7-715	2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
37	PN-HD	60364-7-717	2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-717: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Zespoły ruchome lub przewoźne (oryg.)
38	PN-HD	60364-7-740	2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków
39	PN-E	05010	1991	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
31	PN-E	05033	1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
32	PN-B	01805	1985	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony
33	PN-EN	60529	2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
34	PN-EN	60034-1	2009	Maszyny elektryczne wirujące -- Część 1: Dane znamionowe i parametry
35	PN-EN	61800-2	2000	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości -- Wymagania ogólne -- Dane znamionowe niskonapięciowych układów napędowych mocy prądu przemiennego o regulowanej częstotliwości
36	PN-EN	61800-5-1	2007	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 5-1: Wymagania bezpieczeństwa - elektryczne, ciepłe i energetyczne

oraz inne normy krajowe

10.3. Opracowania pomocnicze.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom I - (MGPiB) - Budownictwo ogólne
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom V - (MGPiB) - Instalacje elektryczne.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.