

## Spis treści:

1. WSTĘP .....	2
1.1 Przedmiot ST.....	2
1.2 Zakres stosowania ST .....	2
1.3 Zakres robót objętych ST .....	2
1.4 Określenia podstawowe .....	2
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	2
2. MATERIAŁY .....	3
3. SPRZĘT .....	4
4. TRANSPORT .....	4
5. WYKONANIE ROBÓT .....	5
5.1 Zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania.....	5
5.2 Wyznaczenie sytuacyjno- wysokościowe tras kabli oraz jej trwałe i widoczne oznakowanie w terenie kołkami osiowymi.....	5
5.3 Wykopy pod fundamenty i kable .....	6
5.4 Układanie kabli nn .....	6
5.5 Oznaczenia kabli .....	7
5.6 Zakończenia kabli .....	7
5.8 Montaż oświetlenia .....	8
5.9 Próby pomontażowe.....	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	8
7. OBMIAR ROBÓT .....	9
8. ODBIÓR ROBÓT.....	10
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	11
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	11

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych wykonywanych w ramach projektu wykonawczego - branży elektrycznej w zakresie:

- robót związanych z budową oświetlenia ul. Sadowniczej w miejscowości Sierakowo, gmina Rawicz.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu i odbiorze instalacji elektrycznych i obejmują:

- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania (transport opisano w pkt. 4 niniejszej specyfikacji);
- budowę i podłączenie słupów oświetleniowych stalowych ocynkowanych wraz z oprawami drogowymi;
- budowę linii kablowej nn 0,4 kV;
- wykonanie uziemienia końca linii kablowej;
- wykonanie połączeń i uruchomienie instalacji, wykonanie niezbędnych pomiarów oraz dokumentacji powykonawczej;

Dokumentacje powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami należy przekazać Inwestorowi.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z projektem budowlanym, specyfikacją techniczną i postanowieniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego przed przystąpieniem do robót - „Programu

Zapewnienia Jakości”, w którym przedstawia się zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z projektem i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Program Zapewnienia Jakości powinien w szczególności zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy, sposób prowadzenia robót, organizację „ruchu” na budowie, egzekwowanie BHP w trakcie wykonywania robót;
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie zawodowe;
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne;
- sposób i procedurę kontroli wewnętrznej podczas dostaw materiałów, sprawdzania i cechowania sprzętu oraz prowadzenia robót;
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania elementów robót;
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom Inwestora;

## **2. MATERIAŁY**

Wszystkie zastosowane urządzenia, kable, słupy oświetleniowe, oprawy, osprzęt, przewody, materiały pomocnicze itp. muszą odpowiadać wymogom Polskich Norm lub Norm Branżowych.

Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać świadectwo jakości (atesty) i certyfikaty na znak bezpieczeństwa „CE”.

Wszystkie materiały muszą być fabrycznie nowe i posiadać gwarancje producentów.

W miarę możliwości należy stosować materiały i wyroby pochodzenia polskiego. Jeżeli polskie materiały i wyroby nie spełniają wymaganych projektem cech lub są nieodpowiednie jakościowo, należy stosować materiały pochodzenia zagranicznego, ale spełniające te wymagania oraz posiadające certyfikaty jakościowe i aprobaty techniczne.

Wykonanie robót powinno być zadowalające i gwarantowanej jakości oraz wykonaniez materiałów (gdy, nie podano szczegółowych wymagań) dobrego handlowego gatunku.

Wykonawca jest zobowiązany udowodnić jakość każdego materiału i wyrobu użytego do wykonania robót. Takie dowody to: atesty i certyfikaty na znak bezpieczeństwa „CE”.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ma prawo w trakcie realizacji robót odrzucić każdy materiał niezgodny ze ST lub Polską Normą. Materiały przeznaczone do wbudowania podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### Słupy oświetleniowe

- słupy stalowe ocynkowane stożkowe o wysokości części nadziemnej 9m, przeznaczone do montażu na fundamentach prefabrykowanych prod. Elektromontaż Rzeszów lub równoważne. Słupy wyposażać w tabliczki bezpiecznikowe. Słupy trwale oznaczyć zgodnie z wytycznymi Inwestora;

### Oprawy oświetleniowe

- oprawy z sodowym wysokoprężnym źródłem światła 70W, typu SL-100 prod. Es-System lub równoważne;

### Linia kablowa

- linię kablową wykonać kablem typu YAKYżo 4x35mm<sup>2</sup> układanym w rowie kablowym zgodnie z projektem wykonawczym;

## **3. SPRZĘT**

Roboty przewidziane do wykonania mogą być wykonane ręcznie i mechanicznie przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych nn 0,4kV, montażu słupów wraz z oprawami oświetleniowymi dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żuraw samochodowy 5-6 t;
- samochód dostawczy 0,9 t;
- samochód skrzyniowy do 5t;
- ciągnik kołowy 55-63 Kw;
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t;
- przyczepa dłuźycowa;
- samochód samowyładowczy;
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny (z platformą i balkonem);
- spawarka transformatorowa;
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa;
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA;
- elektronarzędzia;

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi dla danego asortymentu materiałów przez Inspektora Nadzoru

Inwestorskiego. Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego;
- przyczepy dłuźycowej;
- samochodu dostawczego;
- samochodu samowyladowczego;
- przyczepy do przewożenia kabli;

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

Kable- należy transportować samochodami skrzyniowymi w pakietach fabrycznych z zastosowaniem odpowiednich podkładek i mocowań uniemożliwiających przemieszczanie się ładunku;

Inne elementy – wielkogabarytowe – jak np. słupy oświetleniowe przewozić samochodami skrzyniowymi z przyczepą dłuźycową w opakowaniach producenta z zabezpieczeniem przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami. Słupy podczas transportu należy zabezpieczyć przed przewróceniem oraz przesuwaniem. W czasie transportu, załadunku i rozładunku przestrzegać zaleceń wytwórców.

Materiały drobne – transportować samochodami dostawczymi;

W czasie transportu, załadunku i rozładunku oraz składowania materiałów, aparatury i urządzeń zwrócić uwagę, aby nie narazić ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, ich zgodność z projektem budowlanym, specyfikacją techniczną obowiązującymi normami oraz uzgodnieniami i zaleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.1 Zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania**

Transport materiałów i urządzeń opisano w punkcie 4 niniejszej S.T.

### **5.2 Wyznaczenie sytuacyjno- wysokościowe tras kabli oraz jej trwale i widoczne oznakowanie w terenie kołkami osiowymi**

Miejsca posadowienia słupów oraz trasa kabla powinna być wytyczona przez geodetę zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5.3 Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać normom. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inżyniera.

### 5.4 Układanie kabli nn

- głębokość ułożenia kabli nn 0,4kV- 0,7 m;
- minimalna temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla wynosi 0°C, układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonego na sztywnej osi metalowej umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi; oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi ustawionymi na utwardzonym podłożu;
- kable układać na warstwie piasku o grubości warstwy 0,1 m; taką samą warstwą piasku kabel przysypać; następnie 0,15 m warstwą gruntu rodzimego i osłonić na całej długości pasem folii z tworzywa sztucznego grubości min. 0,5 mm i szerokości 0,2m w kolorze niebieskim;
- promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od zalecanej przez producenta kabla;
- kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu nie mniejszym niż 3% długości wykopu (przy wejściu do słupów oświetleniowych pozostawić zapas kabla o długości ok. 2,0m);
- w miejscach skrzyżowań z instalacjami obcymi kable chronić rurami osłonowymi zgodnie z planem zagospodarowania terenu;

- wykonać uziemienie końca linii kablowej (oporność uziemienia ma być mniejsza od  $30\Omega$ );

## **5.5 Oznaczenia kabli**

Linie kablowe oznakować na całej długości za pomocą trwałych oznaczników zgodnie z wytycznymi Inwestora.

## **5.6 Zakończenia kabli**

W celu zakończenia kabli w izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 0,6/1kV w warunkach wewnętrznych i w warunkach napowietrznych stosuje się zakończenia bezgłowicowe. Warunkiem koniecznym bezgłowicowego zakończenia kabli o izolacji z tworzyw sztucznych jest zabezpieczenie kabli przed wnikaniem do ich wnętrza wody i skroplin.

Niektóre ze stosowanych metod zakańczania kabli i przewodów:

- główkowy- koniec żyły wielodrutowej jest ocynkowany;
- sworzniowy-oczko wygięcie drutu w kształcie oczka w kierunku dokręcania śruby;
- końcówkowy – zaciśnięcie lub zalutowanie specjalnej końcówki na końcu żyły kabla lub przewodu;
- formowanie końcówek bezpośrednio na żyłę kabla lub przewodu;

Zasady doboru, budowy i montażu osprzętu kablowego są zawarte w katalogach i instrukcjach producentów dla danego typu kabla.

## **5.7 Połączenia elektryczne kabli i przewodów**

W celu wykonania prawidłowego połączenia zakończenia kabla należy:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładki podkładek metalowych przewodzących prąd dokładnie oczyścić i wygładzić;
- zanieczyszczone powierzchnie styków pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną (rozłączniki, zaciski w stacji transformatorowej) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i ewentualnie szlifować pastą polerską;
- powierzchnie styku zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową;
- połączenia wykonać śrubami, spawaniem lub w inny sposób określony w projekcie technicznym;
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe mają być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną;

- wszelkie połączenia w ziemi zabezpieczyć przed korozją np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą;

## **5.8 Montaż oświetlenia**

- wytyczenie miejsca ustawienia słupów oświetleniowych;
- wykonanie wykopów pod fundamenty prefabrykowane;
- montaż fundamentów prefabrykowanych;
- montaż słupów na fundamencie z ustabilizowaniem pionu słupa;
- montaż przewodów zasilających;
- montaż opraw; montaż opraw należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych
- montaż tabliczek bezpiecznikowych wraz z podłączeniem kabli i przewodów;
- wykonanie tabliczek informacyjnych z numeracją słupów;

## **5.9 Próby pomontażowe**

Po zakończeniu robót montażowych (lecz przed podaniem napięcia) wykonać oględziny urządzeń i wykonać próby pomontażowe w zakresie technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z wykonaniem wymaganych pomiarów i próbnym uruchomieniem linii oświetleniowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Do obowiązków wykonawcy należy:

- wyegzekwowanie od producenta (dostawcy) materiałów odpowiedniej jakości;
- ustalenie i przestrzeganie takich warunków transportu i przechowywania materiałów, które zagwarantują zachowanie ich jakości i przydatności do planowanych robót;
- określenie, i uzgodnienie takich warunków dostaw aby mogła być zapewniona rytmiczność robót;
- prowadzenie systematycznej kontroli jakości otrzymywanych materiałów;



### Kontrola jakości materiałów

- wszystkie materiały użyte w trakcie budowy muszą posiadać atesty fabryczne lub świadectwa jakości wystawione przez producenta oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR;

### Kontrola jakości robót

- polega na sprawdzeniu instalacji w zakresie:
  - prawidłowego ułożenia kabli w rowach kablowych (trasa linii, falistość, odległości, promienie na załamaniach trasy kabli, lokalizacja oznaczników, ułożenie przepustów, podsypka);
  - prawidłowej lokalizacji słupów oświetleniowych;
  - poprawnego montażu elementów sieci;
  - kompletności wyposażenia;
  - braku widocznych uszkodzeń;
  - należytego stanu izolacji;

### Badania i pomiary pomontażowe

- polegają na sprawdzeniu instalacji w zakresie:
  - zgodności zastosowanych urządzeń z projektem (lub ustaleniami z Inwestorem);
  - badania ciągłości żył;
  - pomiaru rezystancji izolacji;
  - badania linii kablowych;
  - skuteczności ochrony od porażeń;
  - pomiaru rezystancji uziemienia;

### Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli wykonawcy i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Dokumenty te stanowią integralną część Operatu Kolaudacyjnego Robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach – oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy. Atesty materiałów muszą być przechowywane przez wykonawcę przedstawiane przy odbiorach robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego stanu zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar obejmuje

roboty objęte projektem oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. Obmiary sporządzone będą przez Wykonawcę, zapisane w Księżce Obmiarówi uzgodnione z Inspektorem w ustalonym trybie. Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją kosztorysowo-techniczną w celu określenia różnic w ilości robót. Jednostkami podstawowymi obmiaru robót są:

- m - metr;
- szt. - ilość sztuk;
- kpl. - komplet robót;

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót powinien być dokonany w terminie do 7 dni po zgłoszeniu przez Wykonawcę (wpisem do Dziennika Budowy) gotowości do odbioru. W przypadku prawidłowego wykonania robót, uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów oraz skompletowaniu całej dokumentacji powykonawczej, co musi być potwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego Zamawiający sporządza i podpisuje Protokół Odbioru Robót. W protokole należy potwierdzić prawidłowe i terminowe wykonanie robót w całości lub ich części. Pozostałe roboty, w których stwierdzono usterki i niedociągnięcia powinny być ujęte oddzielnie. W stosunku do tych robót należy ustalić:

- sposób i termin usunięcia usterek na koszt wykonawcy;
- zakres potrąceń za wady trwałe;

W przypadku, gdy po dokonaniu przeglądu odbierający stwierdzi występowanie zbyt dużej ilości usterek i niedociągnięć powinien ustalić termin następnego odbioru po usunięciu ich przez Wykonawcę i ponowne zgłoszenie przez niego gotowości do odbioru. Za datę zakończenia robót uważa się datę powiadomienia Zamawiającego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, że roboty są gotowe do odbioru. Dokumenty wymagane przy odbiorze:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót (dokumentacja powykonawcza);
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów robót (wcześniejszych zakresów robót);
- protokoły badań i pomiarów;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń;

- dokumentacje techniczno- ruchowe urządzeń;

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w punkcie 1.3 niniejszej ST w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wszystkie roboty wykonania instalacji elektrycznych winny być prowadzone zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami, sztuką budowlaną i przepisami BHP.