Spis treści:

[1. WSTĘP 2](#_Toc374619435)

[1.1 Przedmiot ST 2](#_Toc374619436)

[1.2 Zakres stosowania ST 2](#_Toc374619437)

[1.3 Zakres robót objętych ST 2](#_Toc374619438)

[1.4 Określenia podstawowe 2](#_Toc374619439)

[1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót 2](#_Toc374619440)

[2. MATERIAŁY 3](#_Toc374619441)

[3. SPRZĘT 4](#_Toc374619442)

[4. TRANSPORT 4](#_Toc374619443)

[5. WYKONANIE ROBÓT 5](#_Toc374619444)

[5.1 Zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania 5](#_Toc374619445)

[5.2 Wyznaczenie sytuacyjno- wysokościowe tras kabli oraz jej trwałe i widoczne oznakowanie w terenie kołkami osiowymi 5](#_Toc374619446)

[5.3 Wykopy pod fundamenty i kable 6](#_Toc374619447)

[5.4 Układanie kabli nn 6](#_Toc374619448)

[5.5 Oznaczenia kabli 7](#_Toc374619449)

[5.6 Zakończenia kabli 7](#_Toc374619450)

[5.8 Montaż oświetlenia 8](#_Toc374619451)

[5.9 Próby pomontażowe 8](#_Toc374619452)

[6. KONTORLA JAKOŚCI ROBÓT 8](#_Toc374619453)

[7. OBMIAR ROBÓT 9](#_Toc374619454)

[8. ODBIÓR ROBÓT 10](#_Toc374619455)

[9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 11](#_Toc374619456)

[10. PRZEPISY ZWIĄZANE 11](#_Toc374619457)

# 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 wymogi oraz posiadające certyfikaty jakościowe i aprobaty techniczne.

Wykonanie robót powinno być zadowalające i gwarantowanej jakości oraz wykonanez 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 wyposażyć 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 4x35mm2 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 dłużycowa;
* 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 korzystaniaz następujących środków transportu:

* samochodu skrzyniowego;
* przyczepy dłużycowej;
* samochodu dostawczego;
* samochodu samowyładowczego;
* 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 fabrycznychz zastosowaniem odpowiednich podkładek i mocowań uniemożliwiających przemieszczanie się ładunku;

Inne elementy – wielkogabarytowe – jak np. słupy oświetleniowe przewozić samochodami skrzyniowymi z przyczepą dłużycową w opakowaniach producenta z zabezpieczeniem przez 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, aparaturyi 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 trwałe 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 wskazaniami 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 wodąz opadów atmosferycznych, należypowierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza terenprzylegający 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 bębnai 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 30Ώ);

## 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 wnętrzowych 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 żyle 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 przekładeki 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. KONTORLA 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 wykonawcęi 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 Książce 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 protokóle 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 wymienionymw 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.