



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT : Budowa tunelu dla pieszych
: pod nasypem kolejowym
w Nowogrodzie Bobrzańskim

BRANŻA : Elektryczna

INWESTOR : Gmina Nowogród Bobrzański
: ul. Słowackiego 11
66-010 Nowogród Bobrzański

DZIAŁKI : obręb Nowogród Bobrzański 2
we właściwości Wojewody :
: 1180, 1181
we właściwości Starosty :
1082/1, 1164/1, 1179, 1522

LOKALIZACJA : Nowogród Bobrzański
gm. Nowogród Bobrzański
pow. zielonogórski
woj. lubuskie

| BRANŻA ELEKTRYCZNA | | | |
|--------------------|--------------------------------|-------------|--------|
| Stanowisko | Imię i nazwisko | Uprawnienia | Podpis |
| OPRACOWAŁ | mgr inż. Arkadiusz Sadowski | 130/90/ZG | |

ST-E

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ROBOTY ELEKTRYCZNE

1.0 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej oświetlenia tunelu dla pieszych w km 29,020 linii kolejowej nr 370 Zielona Góra - Żary w ramach zadania inwestycyjnego:

„Budowa tunelu dla pieszych pod nasypem kolejowym w Nowogrodzie Bobrzańskim”

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 w projektowanych obiektach i obejmują:

- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania (transport opisano w pkt. 4 niniejszej specyfikacji)
- montaż szafki sterowniczej oświetlenia tunelu
- montaż masztu z bateriami słonecznymi
- budowa linii kablowej powiązania baterii słonecznych z szafką sterowniczą oświetlenia tunelu wraz z montażem rur osłonowych na kablu
- budowę linii kablowej do powiązania szafki sterowniczej oświetlenia tunelu z oświetleniem drogowym w ciągu ul. Nowowiejskiej wraz z montażem rur osłonowych na kablu i z wykonaniem przecisku pod nawierzchnią ulicy Nowowiejskiej
- montaż oprzewodowania oświetlenia tunelu
- montaż opraw oświetlenia tunelu

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 przepisów 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

2.0 Materiały

Wszystkie zastosowane materiały, zestaw baterii słonecznej, kable, przewody, oprawy, urządzenia, materiały pomocnicze itp. muszą odpowiadać wymogom obowiązujących przepisów, normom P.K.N. lub Normom Branżowym.

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

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 wykonane z 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.

Składowanie materiałów

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

3.0 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, opraw oświetleniowych 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
- zągęszczarka wibracyjna spalinowa
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.
- elektronarzędzia

4.0 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 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.

1. Kable – należy transportować samochodami skrzyniowymi w pakietach fabrycznych z zastosowaniem odpowiednich podkładek i mocowań uniemożliwiających przemieszczanie się ładunku
 2. Inne elementy – wielkogabarytowe – jak np. słupy przewozić samochodami skrzyniowymi z przyczepą dłuźycową w opakowaniach producenta z zabezpieczeniem przez nadmiernymi drganiem i wstrząsami. Słupy podczas transportu należy zabezpieczyć przed przewróceniem oraz przesuwaniem. W czasie transportu, załadunku i rozładunku przestrzegać zaleceń wytwórców.
 3. 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.

5.0 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 Rozpoczęcie robót nastąpić może po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że obiekt odpowiada warunkom BHP do prowadzenia robót instalacyjnych oraz elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym. Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od generalnego wykonawcy lub inwestora. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektro-montażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

5.2 Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe tras kanalizacji dla kabli oraz jej trwałe i widoczne oznakowanie w terenie kołkami osiowymi. Należy ustalić stałe repery.

Wykonanie kanalizacji kablowej:

- kanalizację kablową wykonać rurami o średnicy 110mm w kolorze niebieskim
- głębokość ułożenia kanalizacji kablowej - 0,7 m, pod drogą na głębokości 1,1m,
- minimalna temperatura otoczenia może wynosić 0°C,
- rury osłonowe układane na warstwie piasku o grubości warstwy 0,1 m; taką samą warstwą piasku kanalizację przysypać; następnie 0,15 m warstwą gruntu rodzimego i osłonić na całej długości pasem folii z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim o grubości min. 0,5 mm i szerokości 0,2m,

5.3 Linia kablowa nn 0,4 kV do oświetlenia drogowego

Linie kablową YAKY 3x35 wprowadzić do słupa oświetlenia drogowego w ul. Nowowiejskiej i do szafki sterowania oświetleniem tunelu prowadzić w kanalizacji kablowej.

5.4 Linia kablowa zasilania fotowoltanicznego

Linie kablową z proj. baterii oświetleniowej na maszcie zlokalizowanej przy wejściu do tunelu od ul. Tama Kolejowa kablem fotowoltaicznym typu 2x1x16mm² wprowadzić do szafki sterowania oświetleniem tunelu i prowadzić ją w kanalizacji kablowej.

5.5 Połączenia elektryczne kabli i przewodów

W celu wykonania prawidłowego połączenia zakończenia kabla należy:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i 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 „denso”

5.6 Wyznaczenie tras przewodów, wyznaczenie miejsc lokalizacji opraw, i urządzeń z uwzględnieniem konstrukcji tunelu i wymagań innych branż.

5.7 Układanie rurek osłonowych

Rurki osłonowe dla przewodów oświetleniowych układać od szafki sterowania oświetleniem w przestrzeni szalunku (z mocowaniem np. drutem wiązkowym) ściany oporowej przed zalaniem betonem i do miejsc lokalizacji opraw oświetleniowych w taki sposób, żeby zapewnić możliwość przeciągnięcia przewodów do każdej oprawy.

5.8 Montaż szafki sterowania oświetleniem

Szafkę sterowania oświetleniem wykonać w obudowie izolacyjnej typowej dla rozdzielnic zewnętrznych na fundamencie z tego samego materiału i wkopać w ziemię.

Drzwi szafki wyposażyć w typowe zamki.

Zacisk PEN szafki uziemić (oporność uziemienia słupa ma być mniejsza od 30Ω).

5.9 Montaż słupa wsporcze baterii słonecznych

- wytyczenie miejsca ustawienia słupów
- wykonanie wykopów
- montaż fundamentu i słupa
- montaż zestawu baterii słonecznych wg wytycznych producenta
- montaż kabli i przewodów (w słupach)
- przyłączenie konstrukcji słupa do zacisku ochronnego

- uziemienie słupa (oporność uziemienia słupa ma być mniejsza od 30Ω).

5.10 Montaż instalacji solarnych

Układ oświetlenia solarnego będzie się składał z następujących elementów:

- baterii słonecznej (2 panele solarne o mocy 250W łączone równolegle) zamocowanej na maszcie stalowym ocynkowanym $h=6m$ na fundamencie prefabrykowanym,
- akumulatorów żelowych 12VDC o odpowiedniej pojemności połączonych szeregowo,
- regulatora ładowania akumulatorów oraz przetwornicy na napięcie 230VAC (inwertera DC/AC 24V).

Inwerter DC/AC o napięciu wyjściowym czysto sinusoidalnym - wyposażony jest w siećową ładowarkę akumulatorów oraz ładowarkę współpracującą z baterią słoneczną.

Umożliwia on również przekierowanie energii bezpośrednio z wejścia sieci AC (zasilanie z obwodu oświetlenia ulicznego w porze nocnej) do wyjścia inwertera.

Inwerter wraz z podłączoną na wejściu siecią AC oraz bateriami tworzy system napięcia gwarantowanego, funkcjonalnie podobny do UPS.

Przetwornica z solarną ładowarką akumulatorów umożliwia maksymalną oszczędność energii elektrycznej pobieranej z sieci, a jednocześnie nie dopuszcza do rozładowania i przeładowania akumulatorów. Ładowarka sieciowa akumulatorów będzie załączana zawsze w przypadku obecności napięcia sieciowego

5.11 Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe n/t montować przez trwałe przykręcenie do stropu przy krawędzi ściany.

5.12 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 obwodów.

5.13 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.

5.14 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.

6.0 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:

- prawidłowe ułożenie kabli w rowach kablowych (trasa linii, falistość, odległości, promienie na

- załamaniach trasy kabli, lokalizacja oznaczników, ułożenie przepustów, podsypka)
- prawidłowej lokalizacji słupów oświetleniowych
- poprawnego montażu słupów
- 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 zasilających
- badania linii kablowych oświetleniowych
- 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 i przedstawiane przy odbiorach robót.

7.0 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 Obmiarów, i 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 |

8.0 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 trwale

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

- Dokumentację Techniczno Ruchową urządzeń

9.0 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.

Cena wykonania robót obejmuje:

- | | |
|--|-------|
| - demontaż istniejącego oświetlenia drogowego (demontaż słupów, opraw) | -kpl. |
| - budowę oświetlenia drogowego w obszarze przebudowy drogi wraz z montażem rur osłonowych dwudzielnych na istniejących sieciach w zakresie robót | -kpl. |

10.0 Przepisy związane

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

WYKAZ NORM

- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN-61140 – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-75/E-02032 – Oświetlenie dróg publicznych

(Wykaz polskich norm dotyczących rozwiązań technicznych został ujęty w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, opublikowanym w Dz.U. nr 56 z 2009r poz. 461)

Inne:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych t. V - Instalacje elektryczne.
- Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane wraz z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo Energetyczne wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. Ustaw nr 80.poz.912 z dnia 17.09.1999r.
- Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy, przy Urządzeniach i Instalacjach Elektroenergetycznych wydana i zatwierdzona przez ENEA Operator sp. z o. o. obowiązująca od 04.07.2007r.