

**Branża:    INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Instalacje elektryczne	mgr inż. Barbara Majchrzak upr. proj. w specj. inst. elektr. nr 98/88/UW
------------------------	---

Wrocław, październik 2019 r.

## Roboty elektryczne

Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego .....	CPV 45316100-6
Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych.....	CPV 45317300-5
Układanie kabli.....	CPV 45314310-7
Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego.....	CPV 45316110-9

### WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych na budowie p.n. „**PARK KOLUMBA budowa ścieżek pieszych i pieszo-rowerowych wraz z oświetleniem terenu i wyposażeniem w elementy małej architektury**” na działkach 20/14, 20/10 i 20/9 AM-26 obręb Swojczyce

#### 1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna 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 Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych na budowie p.n. „**PARK KOLUMBA budowa ścieżek pieszych i pieszo-rowerowych wraz z oświetleniem terenu i wyposażeniem w elementy małej architektury**” na działkach 20/14, 20/10 i 20/9 AM-26 obręb Swojczyce obejmujący:

- montaż i zasilanie szafki rozdzielczo-sterowniczej
- montaż słupów parkowych szt. 10 wraz z oprawami,
- budowa linii kablowych zasilających oprawy,
- oświetlenia terenu parku
- wykonanie uziemień.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz ST -0. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST -0 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót elektrycznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których polskie normy (PN) i branżowe normy (BN) przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być zaopatrzone w takie dokumenty na życzenie Inwestora.

Oprawy LED 30W montowane będą na słupach projektowanych-stalowych.

Słupy powinny spełniać wymagania PN-77/B-02011. Dokumentacja przewiduje słupy Al. do posadowienia na typowym fundamencie o wysokości 4,0m.

Są to fundamenty prefabrykowane. W zakresie ochrony przed działaniem wód agresywnych muszą one być zabezpieczone zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100. Fundamenty należy magazynować na równym, utwardzonym i odwodnionym podłożu z zastosowaniem podkładek.

Rodzaj opraw określono w Dokumentacji Projektowej. Są to oprawy parkowe ledowe montowane na słupach LED 31,2W w kolorze białym, Oprawa montowana np. Calla LED Schreder LED 31,2W z optyką SP, 4000lm.

Zastosowane źródła światła LED winny spełniać normy PN-81/E-085003. Lampy należy przechowywać w pomieszczeniu suchym.

Szafka rozdzielczo sterownicza po zmontowaniu i postawieniu w pozycji pracy podlega sprawdzeniu w zakresie :

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

Przy budowie linii należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową, która przewiduje kable typu YKY 3x6mm<sup>2</sup> + bednarka FeZn25x4mm. Wymieniony kabel winien odpowiadać wymogom normy PN-76/E-90301.

Bębny z kablami przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Łączenie opraw wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną producenta.

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04.

Folię stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 – 0,6 mm gat. I. Dla ochrony kabli niskiego napięcia należy stosować folię koloru niebieskiego. Przepusty kablowe wykonane z rur AROTA produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (PEH). Wnętrza ścianek powinny być gładkie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Dokumentacja Projektowa przewiduje stosowanie rur DVK 50.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscach tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej**

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej oświetleniowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantującego właściwą jakość robót:

- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniem Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

#### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do budowy i przebudowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Budowa linii kablowych**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru, harmonogram robót zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy budowy linii.

Budowę linii należy wykonać zgodnie z PN-76/E-05125 i N-SEP-004 i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **5.2. Rowy pod kable**

Rowy pod kable nowo montowane należy wykonywać ręcznie i koparką po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów i ich głębokość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

### **5.3. Układanie kabli**

#### **5.3.1. Ogólne wymagania**

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

#### **5.3.2. Temperatura otoczenia kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 00C dla kabli izolacji i powłoc z tworzyw sztucznych. W przypadku kabli o innej konstrukcji w/w temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla – wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 50C.

#### **5.3.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabla można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica.

#### **5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

Kable należy układać ręcznie na dnie rowu o głębokości 70cm. Kable należy zasypywać warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 25 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. W przypadku wystąpienia gruntu kamienistego wykopy należy wykonać na głębokość 80cm i kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3 % długości wykopu) wystarczającym na skompensowanie możliwych przesunięć gruntu.

### **5.4. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m np. przy krzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastęczało trudności.

Na oznaczeniach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- nazwę firmy wykonującej linię kablową,
- rok ułożenia kabla

### **5.5. Trasowanie linii i lokalizacja słupów oświetleniowych**

Trasy linii i lokalizację słupów oświetleniowych określonych w Dokumentacji Projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, kontrolując, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w dokumentacji. W szczególności należy sprawdzić odległość stanowisk słupów od obiektów trwałych, rzeczywiste ukształtowanie terenu, rzeczywisty stan widocznego uzbrojenia terenu. Do prac tyczeniowych należy stosować sprzęt geodezyjny. Wytyczone miejsca ustawienia słupów należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików Ø 6 cm o długości 80 cm.

## **5.6. Wykopy pod słupy**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonania robót ziemnych i głębokość posadowienia fundamentów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

## **5.7. Montaż słupów**

Przed zmontowaniem słupów należy skompletować na poszczególnych stanowiskach odpowiednie elementy oraz ustalić miejsce i kierunek ułożenia montowanego słupa w stosunku do osi linii. Fundamenty należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej.

Wykopy należy zasypywać gruntem zagęszczając warstwami co 20 cm do uzyskania wskaźnika 0,85 i wyrównać do poziomu istniejącego terenu. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego określonego w Dokumentacji Projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz programem zapewniania jakości. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o terminie i rodzaju badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru i ewentualnie przedstawiciela Rejonu Energetycznego założonej jakości.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca sprawdzi kable i osprzęt kablowy. Na te materiały Wykonawca powinien uzyskać od producentów, zaświadczenia o jakości lub atesty.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania Robót**

#### **6.3.1. Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

#### **6.3.2. Układanie kabli**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

### **6.4. Badania po wykonaniu Robót**

#### **6.4.1. Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

#### **6.4.2. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.4.3. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 50 MΩ/ km linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,

**6.4.4. Linię kablową należy uznać za nadającą się do eksploatacji, jeżeli wyniki badań są pozytywne.**

## **6.5. UZIEMIENIA**

Uziemieniu podlegają metalowe części urządzeń znajdujących się w linii. Uziemienia ochronne należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Podczas wykonywania uziomów taśmowych ułożonych w rowach kablowych należy sprawdzić stan połączeń spawanych. Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiary ich rezystancji, których wartości nie powinny przekraczać wartości przyjętych w Dokumentacji Projektowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru Robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Dla umów ryczałtowych obmiar dokonuje się poprzez szacunkowe określenie zaawansowania robót dla potrzeb wystawienia faktury przejściowej. Obmiar robót ma za zadanie określić zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu należy przeprowadzić bezpośrednio po ich wykonaniu, lecz przed zakryciem. Zasady przedmiarowania robót należy przyjmować z publikacji zawierających kosztorysowe normy nakładów rzeczowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających.

Odbiorowi częściowemu podlegają roboty ulegające zakryciu i zanikające oraz roboty podlegające fakturowaniu przejściowemu. Jakość robót ocenia się na podstawie dokumentacji projektowej, obowiązujących norm i wyników badań. Odbiór końcowy następuje po całkowitym zakończeniu robót. Odbioru robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych wyników badań i pomiarów, certyfikatów i deklaracji zgodności, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiOR. Zasady odbiorów robót określa umowa.

Zakres robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- podłączenie linii do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią.

Roboty tymczasowe i prace towarzyszące winny być uwzględnione w narzucie kosztów pośrednich.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **Cena jednostki obmiarowej.**

Cena obejmuje:

- montaż fundamentów dla słupów i szafki oświetleniowej,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- ułożenie kabli ziemnych oświetleniowych,
- ułożenie kabla ziemnego dla zasilania Studni imprez
- wyposażenie szafki oświetleniowej w urządzenia zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji: kabli ziemnych, słupów i szafy oświetleniowej,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie,

- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- podłączenie linii do sieci zasilającej
- koszt nadzoru użytkownika.
- koszt materiałów
- dostarczenie materiałów
- wykonanie testów i pomiarów linii
- konserwacja linii w okresie gwarancji

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
2. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw sztucznych termoplastycznych i o powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
4. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
5. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe.
6. PN-81/E-08503 Elektroenergetyczny sprzęt ochronny.
7. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
8. PN-68/B 06050 Roboty ziemne budowlane.
9. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
10. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
11. BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
12. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
13. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
14. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
15. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkooschnący, czarny.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. Ustaw nr 47