

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Oświetlenie.

Linie kablo- napowietrzne

USŁUGI PROJEKTOWE INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
**Antoni Szczęotka**  
ul. Kolistka 30/1, 43-316 Bielsko-Biala  
NIP 547-119-32-77, REGON 070544934, tel. 609 731 211  
Dla kier. budowy 66/50 G-B, upr. elektryka 40/197

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp .....	str. 3
2. Materiały.....	str. 4
3. Sprzęt .....	str. 5
4. Transport.....	str. 5
5. Wykonanie robót .....	str. 5
6. Kontrola jakości robót.....	str. 7
7. Obmiar robót .....	str. 8
8. Odbiór robót .....	str. 8
9. Podstawa płatności.....	str. 9
10. Przepisy związane .....	str. 10

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych związanych z budową kablowo-napowietrznych linii oświetleniowych przy ul. Spółdzielczej w Międzyrzeczu Górnym, gmina Jasienica.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. niniejszej specyfikacji.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z budową kablowo-napowietrznej linii oświetleniowej.

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót:

- montaż słupów napowietrznej linii oświetleniowej,
- montaż sieci napowietrznej AsXSn 2 x 25 mm<sup>2</sup>,
- budowę linii kablowych YAKXS 4 x 25 mm<sup>2</sup> zasilających sieć napowietrzną,
- budowę linii kablowych YAKXS 4 x 25 mm<sup>2</sup> w miejscach skrzyżowań z istniejącymi liniami 15 kV,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż członu pomiarowo-sterowniczego PZ,

### 1.4. Określenia podstawowe ST

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „Instalacje elektryczne”, projektem budowlanym oraz Specyfikacją ST 00.00: Wymagania ogólne.

Elektroenergetyczna linia napowietrzna – urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłu energii elektrycznej, składające się z przewodów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

Odległość pozioma – odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

Odległość pionowa – odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

Przesło – część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

Zwis f – odległość pionowa między przewodem, a prostą łączącą punkty zawieszenia wiązki w środku rozpiętości przęsła.

Słup – konstrukcja wsporcza linii osadzona bezpośrednio w gruncie lub przy zastosowaniu fundamentu.

Oprawa oświetleniowa – kompletne urządzenie ze źródłem światła, oświetlające teren, ulicę lub drogę.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie, łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakańczania kabli.

Oslona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, atmosferycznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-01002 [1] i PN-84/E-02051 [2].

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość oraz ich wykonanie zgodnie z:

- projektem budowlanym,
- Specyfikacją ST 00.00: Wymagania ogólne,
- uzgodnieniami i poleceniami kierownika budowy,
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych i Prawem Budowlanym,
- warunkami przyłączenia wydanymi przez Rejon Dystrybucji Bielsko-Biała.

## 2. Materiały

### 2.1. Piasek

Piasek do wykonywania robót winien być co najmniej gatunku „3” i spełniać wymagania normy PN-B-11113.

### 2.2. Fundamenty prefabrykowane

Dla ustawiania słupów zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty winny być wykonane wg Albumów uwzględniających parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą one pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określono w normie PN-EN 14991 :2010.

### 2.3. Rury i przepusty kablowe

Przepusty kablowe winny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty ochronne winny charakteryzować się dostateczną wytrzymałością na działanie sił ściskających, występujących w miejscach ich ułożenia. Wewnętrzna część rury winna być gładka lub powleczone warstwą wygładzającą powierzchnię dla ułatwienia przesuwania kabli.

Na przepusty kablowe dla kabli do 1 kV należy stosować rury z tworzyw sztucznych typu HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm.

Rury z tworzyw sztucznych winny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086.

### 2.4. Kable i przewody

Przy budowie linii kablowo-napowietrznej linii oświetleniowej należy stosować:

- kable elektroenergetyczne wielożyłowe z żyłami aluminiowymi o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 1 kV – zgodnie z projektem budowlanym kable YAKXS 4 x 25 mm<sup>2</sup> i wiązki AsXSn 2 x 25 mm<sup>2</sup>,
- przewody elektroenergetyczne do układania na stałe z żyłami miedzianymi o izolacji polwinitowej, okrągłe na napięcie 450/750 V.

Kable i przewody należy przechowywać w miejscach osłoniętych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### 2.5. Oprawy oświetleniowe

Do budowy linii oświetleniowej stosować oprawy ze źródłami światła typu LED o konstrukcji zamkniętej i szczelności komór optycznej i elektrycznej IP 66 w II klasie ochronności z ochroną przepięciową 10 kV.

Oprawy winny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 % w opakowaniach zgodnych z normą PN-86/79100 [19].

### 2.6. Słupy

Słupy strunobetonowe winny spełniać wymagania normy PN-87/B-03265. Zastosować należy słupy wykonane z żerdzi ŻN-9 i E-9/2,5 wg albumu „ENSTO”.

Składowanie słupów na placu budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### 2.7. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznej linii oświetleniowej winien spełniać wymagania normy PN-78/E-06400 oraz wykazywać się wytrzymałością nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje i winien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg normy PN-74/E-04500. Części osprzętu przewodzące prąd winny być wykonane z materiałów posiadających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto winny być zabezpieczone przed możliwością korozji elektrolitycznej.

Do budowy linii należy zastosować osprzęt niepowodujący nadmiernego powstawania strat energii.

### 2.8. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z SST i dokumentacją projektową. Należy wysięgniki wykonać z rur stalowych bez szwu o znaku R35 i średnicy zewnętrznej 60,3 - 76,1 mm ocynkowanych. Grubość ścianki rury nie powinna przekroczyć 8 mm. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem. Zaprojektowano wysięgniki WR-1 o długości ramienia 1,0 metra.

## 2.9. Składowanie materiałów na budowie

Do wykonania w/w robót elektroenergetycznych zastosować należy materiały zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Dostawa materiałów przeznaczonych do wykonania robót winna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli winny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i innymi wpływami środowiskowymi.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymagane jest świadectwo jakości np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczyć wraz z tymi świadectwami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego, zwracając uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

## 3. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak również przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku materiałów, sprzętu itp. Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- żuraw samochodowy do 4t,
- koparko-ładowarka na podwoziu kołowym,
- samochód specjalny podnośnik hydrauliczny koszowy,
- wiertnica na podwoziu samochodowym,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymany w dobrym stanie technicznym. Powinien być również zgodny z normami środowiskowymi i przepisami BHP dotyczącymi jego użytkowania.

## 4. Transport

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Wykonawca przystępujący do budowy linii energetycznej niskiego napięcia i montażu słupów oświetleniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód dostawczy do 0,9t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t,
- samochód samowyładowczy.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonywania robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć materiały i urządzenia przed przemieszczeniami w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy.

Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4 st. C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębnow z kablami,
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się przy pomocy żurawia,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## 5. Wykonywanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Podstawowe warunki wykonywania robót podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi kierownikowi budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne.

Budowa kablowej linii oświetleniowej powinna być realizowana w następującej kolejności:

- geodezyjne wytyczenie tras kablowych i usytuowania słupów,
- roboty ziemne,

- ułożenie rur, ustawienie słupów,
- ułożenie kabli,
- montaż wiązek,
- montaż opraw oświetleniowych,
- próby montażowe,
- zasypanie rowów,
- odtworzenie nawierzchni.

## 5.2. 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 wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy dla słupów w pobliżu innych linii i urządzeń podziemnych poprzedzić wykopami kontrolnymi, wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności pod nadzorem właściwego użytkownika. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinny odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [21].

Wykopy wykonane powinny być bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-69/B-0605Q[12].

## 5.3. Wykonanie ustojów słupów

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ linii, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

## 5.4. Montaż słupów

Głębokość posadowienia słupa wg. dokumentacji projektowej i katalogów linii napowietrznych. Wykop po umieszczeniu słupa należy zasypać ziemią bez kamieni, ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [24].

## 5.5. Układanie kabla

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości min. 10 cm i przykryć je warstwą o tej samej grubości. Na warstwę piasku nasypać należy warstwę rodzimego gruntu o grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać do wyrównania terenu.

Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwe szybkie zasypanie rowu kablowego.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 st. C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzywa sztucznego.

Przy wykonywaniu załomów linii kablowych kabel należy zginać tak, aby promień gięcia nie był mniejszy niż 10- krotna zewnętrzna średnica kabla.

W miejscach skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, korzeniami drzew, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PVC o średnicy 75 mm. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonywanie uszczelnień z materiałów włóknistych lub pianki uszczelniającej. Rura ochronna na kablu powinna wystawać minimum 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Kable w rowie należy układać w jednej warstwie, faliście z zapasem od 1 do 3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Pod drogami kable układać należy na głębokości 1,0 m od górnej powierzchni drogi do górnej płaszczyzny przepustu ochronnego.

Kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu, przy wejściach do przepustów, wejściach i wyjściach do słupów.

Na oznaczniach należy umieścić trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla wg normy,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Przy układaniu kabli na skrzyżowaniach i przy zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi należy zachować minimalne odległości od sieci i urządzeń podziemnych określone w normie N SEP-E-004.

### 5.6. Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli wykonać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację oraz montowanych połączeń i zakończeń.

### 5.7. Montaż wysięgników i opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci w celu sprawdzenia jej działania (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Wysięgniki i oprawy montować na słupach stojących przy zastosowaniu samochodu specjalnego z podnośnikiem hydraulicznym koszowym, po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających. Wysięgniki i oprawy należy mocować w sposób trwały tak, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania kierownikowi budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z projektem budowlanym oraz wymaganiami Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne. Przed przystąpieniem do badania wykonawca powinien powiadomić kierownika budowy o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji kierownika budowy. Wykonawca powiadamia pisemnie kierownika budowy o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez kierownika budowy i użytkownika.

### 6.1. Roboty przygotowawcze, roboty ziemne

Sprawdzeniu podlega zgodność wykonania robót z projektem budowlanym: sprawdzenie tras linii kablowych, lokalizacji słupów oświetleniowych, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopów, zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

### 6.2. Linie kablowe

Sprawdzenie i odbiór powinny być wykonane zgodnie z normą N SEP-E-004.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych sprawdzeniu i kontroli powinno podlegać:

- głębokość zakopania kabli,
- ułożenie kabli w rowach kablowych,
- grubość podsypki kablowej pod i nad kablem,
- odległość foli ochronnej od kabla,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowania nadmiaru ziemi,

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

- Sprawdzenie ciągłości żył.

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

- Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar wykonać należy megaomierzem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 wartości dopuszczalnej wartości izolacji kabli wykonanych wg normy PN-93/E-90401.

- Próba napięciowa izolacji

Próbie izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się nie wykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 minut bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg normy PN-93/E-90401.
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 mikroamper i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 mikroamper.

### 6.3. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z projektem budowlanym i PN-90/B-03200.

Słupy oświetleniowe po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- jakości połączeń kabli i przewodów złączach zasilających oraz na zaciskach opraw,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu powłoki zewnętrznej słupów.

#### 6.4. Kontrola w trakcie montażu.

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badanie w trakcie robót:

- sprawdzanie i badanie kabli przed zasypaniem,
- sprawdzanie przepustów kablowych przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem.

#### 6.5. Badania i pomiary po montażowe.

Po zakończeniu robót należy wykonać próby po montażowe i sprawdzić:

- kable elektroenergetyczne na rezystancją izolacji i zachowania ciągłości żył,
- prawidłowości montażu urządzeń.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z projektem budowlanym. Urządzenia i materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów po montażowych.

#### 7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z kierownikiem budowy w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

Jednostką obmiarową jest:

- m, km – dla linii kablowej oświetleniowej,
- szt., kpl. – dla elementów oświetleniowych i złącz zasilających,
- m<sup>3</sup> – dla robót ziemnych.

#### 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Stosowane są odbiory robót częściowy i końcowy.

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

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego,
- ułożenie kabli w rowach kablowych przed zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla),
- wykonanie przepustów na kablach,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i zgłoszenie powykonawcze do ośrodka geodezyjnego.

##### 8.2. Zasady odbioru końcowego.

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem kierownika budowy, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z projektem budowlanym, uzgodnieniami z kierownikiem budowy oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót.



## 9. Podstawa płatności.

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów oraz jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia, łącz zasilających oraz robocizną, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena budowy słupów oświetleniowych obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie słupów,
- montaż wysięgników i opraw oświetleniowych,
- zasypanie wykopów,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena budowy linii kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod kable,
- odwodnienie wykopów,
- ułożenie przepustów,
- ułożenie kabli i wciągnięcie ich do przepustów i słupów,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- zasypanie wykopów,
- podłączenie kabli w łączach zasilających,
- podłączenie oświetlenia do sieci zgodnie z projektem budowlanym,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena wykonania robót ziemnych dla oświetlenia obejmuje:

- wytyczenie,
- wykonanie wykopów,
- zasypanie po połączeniu kabli,
- uporządkowanie terenu.

Płatność za 1 szt. (kpl.) słupa, za 1 m (metr) linii kablowej, za 1 m<sup>3</sup> (metr<sup>3</sup>) robót ziemnych należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta i oględzin sprawdzających.

## 10. Przepisy związane.

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

PN-IEC 60364-4-41; 1999 Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-41-473; 1999 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-5-51; 2000 Dobór wyposażenia elektrycznego.

Postanowienia ogólne:

PN-IEC 60364-4-41; 2000 Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-5-54; 1999 Uziemieni i przewody ochronne.

PN-E-05032; Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Wspólne aspekty instalacji i urządzeń:

PN-IEC 60364-4-41; 1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-76/E-90301; Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

PN-68/B-06050; Roboty ziemne budowlane.

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych wyd. IV z 1997 r.

PN-93/E-90401; Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV.

PN-87/E-90056; Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.

PN-EN 60947-3; 2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.

PN-79/E-06314; Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

PN-IEC-60364-4-41; 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przepięciowa.

PN-IEC-60-5-54; 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-92/E-08106; Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.

BN-68/6353-03; Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część V „Instalacje elektryczne”

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U. 80/99.

Powyższe przepisy i zarządzenia są uwzględnione w opracowanym projekcie budowlanym i według niego należy wykonać sieć oraz dokonać odbioru.