

**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
2. materiały.....	2
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	2
2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli.....	2
2.3. Elementy gotowe .....	3
3. sprzęt.....	4
3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego.....	4
4. transport.....	4
4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych .....	4
5. Wykonanie robót.....	5
5.1. Wykopy pod fundamenty i kable.....	5
5.3. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe .....	5
5.4. Montaż słupów.....	5
5.5. Projektowane słupy oświetlenia.....	5
5.6. Układanie kabli .....	6
5.7. Projektowana sieć oświetlenia.....	6
5.8. Zasilanie oświetlenia .....	7
5.9. Szafka oświetleniowa.....	7
5.10. Uziemienie ochronne .....	7
5.11. Zabezpieczenia istniejącej sieci .....	7
6. kontrola jakości robót .....	8
6.1. Wykopy pod fundamenty i kable.....	8
6.2. Fundamenty i ustoje .....	8
6.3. Latarnie i maszty oświetleniowe .....	8
6.4. Linia kablowa .....	8
6.5. Instalacja przeciwporażeniowa.....	8
6.6. Pomiar natężenia oświetlenia.....	9
6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót .....	9
7. obmiar robót.....	9
7.1. Jednostka obmiarowa .....	9
8. odbiór robót.....	9
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	9
8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót .....	10
9. podstawa płatności.....	10
9.1. Cena jednostki obmiarowej.....	10

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nowoprojektowanego oświetlenia ulicznego ul. Proletariackiej w Wałbrzychu

### **1.2. Zakres stosowania ST**

ST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót polegających na budowie oświetlenia ulicznego na drogach miejskich i gminnych.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia na drogach publicznych istniejących i projektowanych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**1.4.2.** Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 16 m.

**1.4.3.** Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**1.4.4.** Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**1.4.5.** Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**1.4.6.** Ustój - rodzaj fundamentu płaskiego dla słupów oświetleniowych.

**1.4.7.** Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**1.4.8.** Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

**1.4.9.** Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

## **2. materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały winny posiadać odpowiednie atesty i dopuszczenia. Wyklucza się stosowanie materiałów niedozwolonych zagrażających zdrowiu i życiu i z niewiadomego źródła.

### **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

#### **2.2.1 Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

#### **2.2.2 Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

## 2.3. Elementy gotowe

### 2.3.1. Ustój betonowy (dla słupów wkopywanych)

Pod słupy stosuje ustoje betonowe, które zamawiać należy wraz ze słupem.,

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według ST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

### 2.3.2 Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Stosować na przepusty kablowe rury AROT SRS, 75/110 z polichlorku winylu. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Kolory czerwony – SN, niebieski – nn.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### 2.3.3 Kable

Kable używane do oświetlenia ulic i dróg powinny spełniać wymagania obowiązującej normy PN HD 603 S1:2006. Stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, 4-żyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Dobór kabli wykonano w oparciu o obliczenia techniczne. Stosować na projektowanym odcinku kable YKY 4x10 mm<sup>2</sup>. Dla zasilania szafki oświetleniowej, szafki UO-131 stosować kabel YAKXs 4x35mm<sup>2</sup>

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

### 2.3.4 Źródła światła i oprawy

Należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15].

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zastosować wysokowydajne lampy LED-owe o barwie światła 4100-4250°K.

Oprawy charakteryzują się szerokim rozsyłem światła. Zastosować oprawy o mocy 36W. Oprawy posiadają stopień zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 66 i osprzętu oraz klasę ochronności I. Minimalna trwałość źródła powinna wynosić min. 80.000 h (parametr który mówi iż strumień światła spadanie do max. 90% wzorcowego źródła). Oprawy spełniać muszą wymagania szczelności dla komory optycznej i elektrycznej IP66 oraz wytrzymałość na uderzenia IK08 (szyba hartowana). Układ optyczny umożliwić musi kształtowanie bryły świetlnej i szybką wymianę panelu LED oraz modułu zasilającego. Oprawy LED umożliwiać muszą optymalne odprowadzanie ciepła, a więc musi być rozdzielona część optyczna od elektrycznej. W oprawie winien być zamontowany czujnik temperatury, który umożliwi wyłączenie oprawy przy przegrzaniu. Oprawy muszą umożliwiać montaż na wysięgniku oraz mieć możliwość regulacji jej nachylenia. Oprawy wyposażać w ściemniacz, powodujący możliwość zmiany poboru mocy. Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym mają umożliwić wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych wg obowiązujących norm.

Oprawę parkową LED wybrano o mocy 43W z mocowaniem dolnym 60mm i przeznaczona jest do montażu na słupie parkowym 5m w środku skweru.

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

### 2.3.5 Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe zastosować stalowe, ocynkowane, okrągłe z farbą antyplakatową, zabezpieczone przed korozją folią w dolnej części

Spoiny słupa nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Słupy na budowę winny być transportowane na samochodzie z dźwyczą. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

### 2.3.6 Tabliczka bezpiecznikowa

W słupach stosować jako zabezpieczenie oprawy oświetleniowej, wkładkę topikową małego gabarytu DO-1, 6A. Tabliczkę bezpiecznikową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. W słupach zabudować tabliczki bezpiecznikowe typu zamkniętego lub podobne..

## 3. sprzęt

### 3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- Samochodu do przewożenia kabli
- Samochodu skrzyniowego, do 5 T
- przyczepy dźwycowej
- Ciągnik kołowy 18kW
- Kop.-spych.na p.ciąg.0,15m<sup>3</sup>
- Podnośnik mont.PHM na sam
- Przyczepa dłuż.do sam.do 4,5t
- Przyczepa do przewoż.kabli 4t
- Samochód samowład.20-25t
- Samochód skrzyn.do 5.0t
- środek transportowy
- żuraw samochodowy

## 4. transport

### 4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, m. inn.:

- samochodu skrzyniowego, do 5 T
- przyczepy dźwycowej
- samochodu specjalnego PHM
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. 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.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać ręcznie, ze względu na dużą ilość korzeni i znajdujących się czynnych sieci. Po przygotowaniu wykopu zgodnie z normami ponownie ułożyć nowy kabel.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie 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. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. 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 Inspektora.

### 5.3. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

W wykonanych ręcznie wykopach osadzić płyty ustojowe prefabrykowane 30x30x5cm. Po posadowieniu słupa grunt zagęszczać warstwami o grubości po 10-15cm.

### 5.4. Montaż słupów

Słupy można ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowane płyty ustojowe.

Rzędną posadowienia słupa należy wykonać według dokumentacji projektowej producenta. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Odchyłki należy skorygować odpowiednimi dystansami podczas pionowania słupa. Nakrętki słupów zabezpieczyć odpowiednimi nasadkami.

### 5.5. Projektowane słupy oświetlenia

Dobrano słupy stalowe okrągłe (rurowe) o wysokości 8m (wysokość od poziomu gruntu do oprawy) ocynkowane ogniowo wkopywane bezpośrednio w ziemię, do 2 m nad poziom gruntu posiadać muszą powłokę antyplakatową. Słupy należy zabezpieczyć w części podziemnej i do 30 cm ponad powierzchnię gruntu opaską antykorozyjną. Słupy posadzić zgodnie z planem sieci projektowanej. Wykonawca zobowiązany jest zamówić słupy dla III strefy wiatrowej /słupy z blachy 4mm/. Słupy wyposażać w wysięgniki gięte rurowe o długości 1,0 m i nachyleniu wysięgnika 5° o zakończeniu  $\Phi=48\text{mm}$  lub  $\Phi=60\text{mm}$ . W zależności od typu zakupionych wysięgników zakupić do opraw odpowiednie uchwyty mocujące. Słupy posadzić w uprzednio przygotowanych wykopach na płycie ustojowej betonowej, zapobiegającej osiadaniu słupa w ziemi. Wykopy pod słupy wykonać o głębokości dostosowanej do masy słupa nie mniej jednak niż  $h=120\text{cm}$ . Przy montażu słupów w pasie drogowym należy pamiętać o min. odległości lica słupa do krawędzi jezdni, które wynosi 0,5m. W niniejszym opracowaniu odległości są zachowane, gdyż słupy projektuje się na granicy chodnika i trawników. Słup oświetleniowy PO-10, PO-18 należy uziemić na końcu obwodu montując uziom pionowy 2,5m. Sprawdzić wartość rezystancji uziemienia. W słupach stosować jako zabezpieczenie pojedynczej oprawy oświetleniowej, wkładkę topikową małowagarytową DO-1, 6A. Należy w słupach zabudować tabliczki

bezpiecznikowe typu zamkniętego IZK-4 lub podobne. Oprawy podłączyć do tabliczki bezpiecznikowej w słupie przewodami YDY 3x2,5/450V

## 5.6. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez geodetę. Układanie kabli powinno być zgodne z normą SEP-E-004.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 5°C.

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

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Pod chodnikami głębokość można zmniejszyć do 0,5m

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Należy wykonać po jednym przepuscie rezerwowym przy układaniu rur ochronnych dla kabli.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M $\Omega$ /m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy.

## 5.7. Projektowana sieć oświetlenia

Należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy projektowanego kabla oświetleniowego wraz z wyznaczeniem stanowisk słupów oraz szafki oświetleniowej. Na planie zagospodarowania pokazano

projektowany przebieg sieci oświetleniowej. Z szafki oświetleniowej, z pola „A” wyprowadzić 1 obwód oświetleniowy kablem YKY 4x10mm<sup>2</sup>. Kabel układać zgodnie z planem sieci. W celu ułożenia kabla należy wykonać odpowiedni wykop o szerokości 0,4m i głębokości dostosowanej do miejsca ułożenia kabla. Projektowana sieć w większości prowadzona jest pod chodnikiem, w związku z tym kabel oświetleniowy należy układać na głębokości min. 0,5m. Poza chodnikami, w terenie nieutwardzonym kabel układać na głębokości min. 0,7m. Pod wjazdami kabel układać na głębokości min. 0,7m, a pod ulicami na głębokości 1,0m, dodatkowo układając kabel w rurze ochronnej SRS 110mm. Rury SRS stosować także dla układanego kabla pod wjazdami. Kabel projektuje się na całej długości w rurze DVR 75mm. Podejścia pod słupy oświetleniowe wykonać kablem stosując odpowiedni zapas kablowy. Wykopy pod kable wykonać ręcznie na odcinkach gdzie znajdują się licznie inne sieci. Wykopy koparką /mechanicznie/ wykonywać tylko na odcinku gdzie brak jest innych sieci i nie istnieje obawa o ich uszkodzenie, jednak z zachowaniem należytej ostrożności, gdyż nie wszystkie sieci mogą być ujawnione na mapach. Na dnie rowu kablowego ułożyć projektowaną bednarkę Fe-Zn 25x4mm<sup>2</sup>. Nasypać 10 cm warstwę piasku. Piasek winien być przesiany bez kamieni, desek, odpadów, które mogłyby uszkodzić kabel podczas zasypywania i eksploatacji. Kabel układać zgodnie z normą SEP-E-004 „Elektroenergetyczne linie energetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”. Kabel układać na całej długości w wykopie linią falistą. Na ułożony kabel nasypać warstwę 10 cm piasku i zasypać wykop częściowo warstwą gruntu rodzimego, przesianego, a następnie ułożyć folię PCV koloru niebieskiego.

Kabel należy poddać pomiarowi rezystancji izolacji i sprawdzeniu ciągłości żył. Kabel przed zakryciem podlega odbiorowi przez Inspektora i zarządcę drogi. Należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej trasy linii kablowej.

#### 5.8. Zasilanie oświetlenia

Zgodnie z wydanymi WP nr 002392/2015/O04R01, zasilanie szafki oświetleniowej wykonać kablem z zacisków prądowych istniejącej szafki UO-131.

Wykonać wykop o głębokości min. 0,8m i 0,4m dna wykopu, pomiędzy UO-131 a projektowaną szafką oświetleniową. Na dno wykopu nasypać 10 cm warstwę piasku. Ułożyć kabel YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup>. Końcówki wpiąć pod zaciski w UO-131, z przeciwnej strony, kabel wprowadzić do pola szafki oświetleniowo-pomiarowej. Kabel zasypać 10cm warstwą piasku oraz wykop uzupełnić gruntem rodzimym. Teren przywrócić do stanu sprzed robót.

#### 5.9. Szafka oświetleniowa

Projektuje się szafkę oświetleniową, którą zabudować należy w pasie drogowym ul. Proletariackiej /chodnik/, zgodnie z planem sieci. W zależności od producenta szafka posiada wymiary ok. (60-80)x28x140 [szer x gł. x wys.]. Szafkę zabudować na fundamencie betonowym. W szafce oświetleniowej, zgodnie z wydanymi WP projektuje się pole pomiarowe z bezpośrednim pomiarem energii oraz pole sterujące oświetleniem. W szafce projektuje się 2 pola odpływowe dla obwodów oświetleniowych. Obecnie będzie wykorzystany jeden obwód a drugi pozostanie w rezerwie.

Szafkę uziemić łącząc listwę PEN szafki z bednarką uziemiającą, którą układać na dnie wykopu.

#### 5.10. Uziemienie ochronne

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w układzie TN-C stosujemy szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na elementach normalnie nie będących pod napięciem. Sieć oświetleniowa projektowana jest 4-przewodowa z bednarką Fe-Zn 25x4mm.

Wszystkie części przewodzące dostępne (słupy, szafki), winny być trwale podłączone do przewodu PE sieci. Rezystancja uziomu szafki oraz słupów, nie może być większa od 10Ω. Wykonać pomiary elektryczne wg SEP-E-004. Wyniki zaprotokółować.

#### 5.11. Zabezpieczenia istniejącej sieci

Zgodnie z zasadami sztuki budowlanej zabezpieczyć rurami ochronnymi kable energetyczne istniejące, które biegną w chodniku. Dla istniejących kabli stosować rury 2-dzielne, typ A-PS. Dla sieci SN kolor czerwony, dla sieci NN kolor niebieski.

## 6. kontrola jakości robót

### 6.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.2. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.3. Latarnie i maszty oświetleniowe

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Latarnie, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### 6.4. Linia kablowa

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,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### 6.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.



Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## 6.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z obowiązującą normą. PN-EN 13201 – 4:2005(U) Oświetlenie dróg. Część 4. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.

Podane poniżej wartości są wartościami obliczeniowymi na różnych odcinkach drogi. Pomiary wykonywane w terenie nie powinny znacznie odbiegać od wartości obliczeniowych.

Dobre oprawy spełniają wszystkie założenia i wymagania nowej normy PN-EN 13201:2005 (U) w zakresie oświetlenia ulic i dróg. Przy dokonywaniu pomiarów należy zastosować urządzenie do pomiaru luminancji oświetlenia drogi. Urządzenie pomiarowe winno mieć odpowiednie, potwierdzone dokumenty legalizacyjne.

Szczegółowe obliczenia znajdują się w egz. archiwalnym i projekcie budowlanym

## 6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień OST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. obmiar robót

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni jest sztuka.

## 8. odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod słupy i kable, szafki oświetleniową,
- wykonanie ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

## **8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów podstawowych:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- Protokół pomiarów natężenia oświetlenia

## **9. podstawa płatności**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod kable,
- zasypanie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, opraw, szafki oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem luminancji oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.