

---

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO (ETAP I, ODCINEK OD UL.  
ZBOŻOWEJ DO UL. GŁÓWNEJ) WZDŁUŻ AL. WARSZAWSKIEJ W  
LUBLINIE**

DYREKTOR  
Zarządu Dróg i Mostów  
inż. *Engeniusz Janicki*

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	2
2. MATERIAŁY .....	3
3. SPRZĘT .....	5
4. TRANSPORT .....	5
5. WYKONANIE ROBÓT .....	6
6. KONTROLA JAKOŚCI .....	10
7. OBMIAŁ ROBÓT .....	12
8. ODBIÓR ROBÓT .....	12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	13
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	13

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Nazwa inwestycji

Przebudowa Al. Warszawskiej na odcinku od ul. Zbożowej do granic miasta Lublin.

Adres inwestycji: Al. Warszawska, Lublin, DK 12/17.

budowa oświetlenia ulicznego wzdłuż projektowanej przebudowy ulicy

Zamawiający: Gmina Miasta Lublin

Adres Zamawiającego: 20-950 Lublin, ul. Plac Łokietka 1

#### 1.2. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania budowy, przebudowy, przełożenia, zabezpieczenia i odbioru oświetlenia drogowego przy przebudowie Al. Warszawskiej na odcinku od ul. Zbożowej do granic miasta Lublin.

#### 1.3. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.4. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót przy:

- przebudowie kolidujących odcinków (słupów) linii oświetlenia drogowego towarzyszących przebudowie Al. Warszawskiej na odcinku od ul. Zbożowej do granic miasta Lublin
- budowie oświetlenia ulicznego wzdłuż projektowanej przebudowy ulicy

#### 1.5. Informacje o terenie budowy

Tereniem inwestycji jest ulica Al. Warszawska na odcinku od ul. Zbożowej do granic miasta Lublin. W ciągu przebudowywanej ulicy istnieją odcinki linii kablowych z oświetleniem ulicznym oraz projektowana jest budowa oświetlenia ulicznego.

Utrudnienia:

- przebudowa kolidujących słupów istniejącej linii kablowej oświetlenia ulicznego n.n. realizować w czasie wyłączeń napięcia na sieci zasilającej
- konieczność skoordynowania budowy nowych linii kablowych oświetleniowych i demontażu istniejącego oświetlenia na linii
- kablowej nn,
- kolidujące drzewa do przycięcia,
- praca na wysokości,
- organizacja ruchu na czas pracy sprzętu w obrębie jezdni
- istniejące uzbrojenie podziemne : sieć telefoniczna, sieć gazowa, kable SN i nn itd.
- konieczność zabezpieczenia wykopów (oznakowanie robót w pasie drogowym)

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWORB.

#### **1.7. Organizacja robót, przekazanie placu budowy**

Organizacja robót uzależniona jest od uzgodnień z Urzędem Miasta w Lublinie, na terenie których wykonywana jest inwestycja, właścicielami posesji na których przebudowywane są sieci oraz ustaleniami z Zakładem Energetycznym co do okresu wyłączeń napięcia na sieciach nn.

#### **1.8. Zabezpieczenia interesów osób trzecich**

Pracę związane z przebudową kolidujących słupów istniejących linii kablowych oświetlenia ulicznego wykonać zgodnie z wymaganiami Zakładu Energetycznego i zgodnie z projektem zabezpieczenia pasa drogowego na czas prowadzenia robót. Zwrócić szczególną uwagę na wykonywanie montażu słupów bez utrudniania ruchu.

#### **1.9. Ochrona środowiska**

Przy wykonywaniu w.w. inwestycji należy zminimalizować straty w istniejącej zieleni. Konary drzew kolidujące z kablami odpowiednio przyciąć zgodnie ze wskazówkami upoważnionego pracownika zieleni.

#### **1.10. Zabezpieczenie chodników i jezdni**

Przy wszelkich utrudnieniach ruchu ulicznego miejsce robót należy zabezpieczyć poprzez ustawienie zapór i odpowiednich znaków drogowych zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas robót.

#### **1.11. Nazwy i kody (Oznaczenia wg CPV):**

- 45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia
- 45316110-9 – Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

#### **1.12. Określenia podstawowe**

- *Słup oświetleniowy* - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, lub za pomocą fundamentu służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 12 m.
- *Wysięgnik* - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- *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.
- *Kabel* - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- *Fundament* - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania maszty, słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- *Szafa oświetleniowa* - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- *Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa* - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

## **2. MATERIAŁY**

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

#### **2.1.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [22].

#### **2.1.2. 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 [19].

### **2.2. Elementy gotowe**

#### **2.2.1. Fundamenty prefabrykowane**

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [31].

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

Projektowany fundament prefabrykowany betonowy typ B-70 lub równoważny.

### 2.2.2. 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.

Zaleca się stosowanie przepustów w/g dokumentacji projektowej lub przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [7].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienadonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem. Na całej długości trasy kable należy układać w rurach typu DVK i DVR lub równoważnych. Dodatkowo przepusty kablowe pod drogami i wjazdami wykonywać w rurach typu SRS-110 lub równoważnych.

### 2.2.3. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [16]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, w izolacji polwinilowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Zaprojektowano kable typu YKY 5x25mm<sup>2</sup>, YKY 5x35mm<sup>2</sup> lub równoważne - linia oświetleniowa, YAKY 4x120mm<sup>2</sup> lub równoważne - linia kablowa.

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

### 2.2.4. Źródła światła i oprawy

W/g dokumentacji projektowej przewidziano oprawy SGP 340 i SGS 103 lub równoważne z lampą wysokoprężną sodową o mocy 70W, 150W i 250W SON-TTP lub równoważne.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła.

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopień zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min. IP63 i klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. 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 [18].

### 2.2.5. Słupy oświetleniowe

Zaprojektowano słupy aluminiowe anodowane na kolor naturalny wys. 12m, typu SAL- 12 lub równoważne. Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [11].

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego lub oprawy. W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej.

Projektowane tabliczki TB.

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

### 2.2.6. Wysięgniki

WI-1/1,2/5,2/5°/Ø60 lub równoważne  
WI-2/1,2/5,2/5°/Ø60 lub równoważne

### 2.2.7. Tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Tabliczka powinna być tłoczona, wykonana z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie ochronności, ze śrubami M8 do podłączenia kabli, wyposażona w wyłączniki nadmiarowo prądowe S301 B10 lub równoważny.

### 2.2.8. Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 [13], jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP33.

Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 380/220 V, 50 Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm<sup>2</sup>, składającego się z podstaw bezpiecznikowych 250 A lub łącznika ręcznego 250 A,
- odbiorczego składającego się z min. 4 pól odpływowych, wyposażonego w miejsce do zainstalowania wyłączników nadmiarowo prądowych i styczniki, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon powinien posiadać listwę zaciskową przystosowaną do podłączania żył o przekroju do 35 mm<sup>2</sup>. Połączenie pomiędzy listwą, a członami zabezpieczającymi powinno być wykonane przewodami giętkimi miedzianymi.
- pomiarowego, służącego do pomiaru energii elektrycznej,
- sterowniczego realizującego lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej lub ST

Ponadto szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia oraz pracę w pierścieniu sterowniczym ze sterowaniem zdalnym i miejscowym.

Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi. W projekcie występuje szafa oświetlenia istniejąca.

Projektowana szafka oświetleniowa typu Sz.O., sterowana w sposób kaskadowy poprzez istniejącą sieć oświetlenia ulicznego. Elewacja szafki zgodnie z projektem wykonawczym.

### 2.2.9. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [21].

### 2.2.10. Przewody zasilające oprawy

Zaprojektowano przewody zasilające oprawy oświetleniowe typu YKY 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> lub równoważny.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu 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 i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

### 3.2. 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:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

## 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dźwigowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- 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

Całość robót wykonać zgodnie ze „Standardami Technicznymi w budownictwie sieciowym PGE Dystrybucja SA

#### 5.1. Przebudowa linii

Przy przebudowie i budowie dróg, kolidujące linie napowietrzne oświetlenia drogowego powinny być przebudowane. Metoda przebudowy została opisana indywidualnie dla każdej kolizji zgodnie z ustaleniami z użytkownikiem - właścicielem tych obiektów. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.

Kolidujące napowietrzne linie oświetlenia drogowego należy przebudowywać w oparciu o normę PN-E-05100-1[5], zachowując następującą kolejność robót :

- skompletowanie elementów linii w odniesieniu do poszczególnych kolizji,
- wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną,
- wybudowanie nowych nie-kolidujących z drogą elementów linii posiadających parametry nie gorsze od elementów linii przebudowywanej,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii i wykonanie nowego odcinka linii,
- podłączenie nowego odcinka linii.
- Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy .

#### 5.2. Demontaż linii

Demontaż kolizyjnych odcinków linii kablowych nn należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii i stacji w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty), o ile uzyska na to zgodę Inspektora Nadzoru.

Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami eo 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania, nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu, do wskazanego przez Zamawiającego miejsca.

#### 5.3. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Nawierzchnie z chodników należy rozbierać ręcznie. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

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

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inspektora Nadzoru.

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 fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić (według BN-77/8931-12 [26])

- 0,97 dla tras kabla prowadzonego w trawnikach,

- 1,00 dla tras kabla prowadzonego w chodnikach.

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 przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.4. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy stosować proste do wykonania ustoje z użyciem rur betonowych  $\varnothing$  60 cm długości 1,0 m, z betonu B 10 i piasku.

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10 cm pod powierzchnią gruntu.

#### **5.5. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 70, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23].

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Montaż fundamentów przeprowadzić tak, żeby wierzchnia część każdego fundamentu wystawała ponad poziom terenu min. 5cm.

#### **5.6. Montaż masztów**

Przed przystąpieniem do montażu masztu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem.

Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.

#### **5.7. Montaż słupów**

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanych fundamentach. W uzasadnionych przypadkach słupy można ustawiać ręcznie.

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

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Zastosowano słupy aluminiowe zabezpieczone fabrycznie ochronną powłoką tj. anodowane elektrolitycznie na kolor naturalny. Do każdego fundamentu, słupy przytwierdzić poprzez przykręcenie śrubowe z blokadą zabezpieczającą naturalny. Po wypionowaniu słupów należy wykonać odpowiednie zakonserwowanie śrub mocujących przed korozją. Słupy ustawić tak, by wszystkie tabliczki bezpiecznikowe oraz zaciski "PEN", tam gdzie występują, znajdowały się po stronie przeciwnej w stosunku do drogi.

### 5.8. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 5.9. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm<sup>2</sup>.

Ilość przewodów zależy od ilości opraw.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

### 5.10. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13] i N SEP-E-004[31].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°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 0,8 m z dokładnością  $\pm 5$  cm w rurach ochronnych na całej długości.

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.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi chodnikami i drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.

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

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 1-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy zmierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem 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
I	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
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.

Wprowadzenie kabli do słupów i szafki SzO - wykonać poprzez otwory montażowe prefabrykowanych fundamentów. Miejsca połączenia kabli zakonserwować wazeliną techniczną.

### 5.11. Montaż szafy oświetleniowej

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

### 5.12. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej –samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TT i TN.

Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

#### 5.12.1. Samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieci TN

Samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieci TN

polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy których rezystancja nie może przekraczać 5 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych  $\varnothing$  20 mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm.

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

#### 5.12.2. Samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieci TT

Samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieci TN polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 25 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni, masztów i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5.13. Odtworzenie chodników po przekopach.**

#### **5.13.1. Konstrukcja odtworzenia chodnika z kostki brukowej**

- 6 cm - kostka na podsypce cementowo piaskowej 1:4 grubości 5 cm o spoinach wypełnionych piaskiem
- 10 cm - podbudowa z piasku stabilizowanego cementem o  $R_m=2,5$  MPa wg PN-S- 96012
- wypełnienie wykopu na całej głębokości piaskiem średnioziarnistym zagęszczonym warstwami o wskaźniku zagęszczenia  $I_s=1,00$  do głębokości 1,2 m od spodu podbudowy. Poniżej 1,2 m wskaźnik zagęszczenia  $I_s=0,97$
- wypełnienie wszelkich wnęk należy wykonać pianobetonem o wytrzymałości minimum 1,5 MPa Elementy uszkodzone należy wymienić na nowe

#### **Warunki ogólne:**

- Podbudowę z piasku stabilizowanego cementem o  $R_m=2,5$  MPa wg PN-S- 96012 należy wykonać po 20 cm szerzej z każdej strony wykopu w stosunku do zasypki wykopu
- zakres odtwarzania nawierzchni chodnika ( szerokość) winien uwzględniać uzyskanie wymaganej równości podłużnej i poprzecznej chodnika po wykonaniu jego odtworzenia poprzez nawiązanie do istniejącej równości

#### **5.13.2. Konstrukcja odtworzenia chodnika z płyt betonowych**

- 5 cm - płyty betonowe na podsypce cementowo piaskowej 1:4 grubości 5 cm o spoinach wypełnionych zaprawą cementową
  - 10 cm - podbudowa z piasku stabilizowanego cementem o  $R_m=2,5$  MPa wg PN-S-96012
  - wypełnienie wykopu na całej głębokości piaskiem średnioziarnistym zagęszczonym warstwami o wskaźniku zagęszczenia  $I_s=1,00$  do głębokości 1,2 m od spodu podbudowy. Poniżej 1,2 m wskaźnik zagęszczenia  $I_s=0,97$
  - wypełnienie wszelkich wnęk należy wykonać pianobetonem o wytrzymałości minimum 1,5 MPa
- Elementy uszkodzone należy wymienić na nowe

#### **Warunki ogólne:**

- Podbudowę z piasku stabilizowanego cementem o  $R_m=2,5$  MPa wg PN-S- 96012 należy wykonać po 20 cm szerzej z każdej strony wykopu w stosunku do zasypki wykopu
- zakres odtwarzania nawierzchni chodnika ( szerokość) winien uwzględniać uzyskanie wymaganej równości podłużnej i poprzecznej chodnika po wykonaniu jego odtworzenia poprzez nawiązanie do istniejącej równości

#### **5.13.3. Konstrukcja odtworzenia chodnika o nawierzchni z asfaltu lanego**

- 4 cm - nawierzchnia z asfaltu lanego wg normy PN-S-96025. Drogi Samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe
- 15 cm – podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg normy PN- S-06102 Drogi Samochodowe. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.
- wypełnienie wykopu na całej głębokości piaskiem średnioziarnistym zagęszczonym warstwami o wskaźniku zagęszczenia  $I_s=1,00$  do głębokości 1,2 m od spodu podbudowy. Poniżej 1,2 m wskaźnik zagęszczenia  $I_s=0,97$
- wypełnienie wszelkich wnęk należy wykonać pianobetonem o wytrzymałości do 1,5 MPa

#### **Warunki ogólne:**

- Podbudowę z kruszywa łamanego należy wykonać po 20 cm szerzej z każdej strony wykopu w stosunku do zasypki wykopu
- Po wykonaniu podbudowy należy rozebrać istniejącą nawierzchnię bitumiczną ręcznie po 20 cm szerzej z każdej strony wykopu w stosunku do odtworzonej podbudowy i wykonać szerzej warstwę ścierną. Rozebranie nawierzchni może być wykonane przed rozpoczęciem wykopu, jednakże po zakończeniu wykonywania podbudowy krawędzie powinny być wyrównane przy użyciu piły do cięcia asfaltu. Krawędzie starej nawierzchni przed połączeniem z nową powinny być powleczone bitumem
- zakres odtwarzania nawierzchni chodnika ( szerokość) winien uwzględniać uzyskanie wymaganej równości podłużnej i poprzecznej chodnika po wykonaniu jego odtworzenia

### **5.14. Trawniki.**

Wyrównanie i naprawa nawierzchni trawnika wraz z humusowaniem i obsianiem trawą po wcześniejszym zasypaniu wykopu zasypką gruntem rodzimym zagęszczanym warstwami o wskaźniku zagęszczenia  $I_s= 0,97$ .

### **5.15. Mocowanie tabliczek opisowych**

Wytrasowanie i nawiercenie otworów, przykręcenie tabliczki opisowej lub przygotowanie kleju, oznaczenie miejsca przyklejenia i przyklejenie.

### **5.16. Demontaż skrzynki oświetleniowej**

Częściowe rozebranie i złożenie skrzynek. Odłączenie przewodów

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

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

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

### 6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

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

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.3 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.3. 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.

### 6.4. Latarnie i maszty oświetleniowe

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30]. Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

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

### 6.5. 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.

### 6.6. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

### 6.6 Zawieszenie przewodów

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych (jeżeli przęsło linii nie podlega obostrzeniu albo podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia) i zmniejszonych (przy 3 stopniu obostrzenia). Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z dokumentacji projektowej.

Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokości zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody nie powinny być zawieszone niżej niż podano w p. 5.7 i 5.12 przy spełnieniu odpowiednich warunków, zamieszczonych w dokumentacji projektowej i PN-E-05100-1 [5].

#### **6.7. 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 głęcej 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.

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.

#### **6.8. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów,

pieszyc i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać

podczas noy 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 katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

#### **6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

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

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii napowietrznej jest kilometr.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, masztów i szaf oświetleniowych jest sztuka.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

### 8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.2

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za km linii należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót ( zajęcie pasa drogowego ),
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii lub stacji transformatorowej,
- podłączenie linii lub stacji do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji lokalizacji słupów napowietrznych linii

Cena jednostki obmiarowej

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

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. PN-80/B-03322     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych  |
| 2. PN-68/B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze  |
| 3. PN-88/B-06250     | Beton zwykły   |
| 4. PN-86/B-06712     | Kruszywa mineralne do betonu   |
| 5. PN-85/B-23010     | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia   |
| 6. PN-88/B-30000     | Cement portlandzki   |
| 7. PN-90/B-03200     | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie  |
| 8. PN-88/B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 9. PN-80/C-89205     | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu  |
| 10. PN-76/E-02032    | Oświetlenie dróg publicznych   |
| 11. PN-55/E-05021    | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli  |
| 12. PN-E-05100-1     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa   |
| 13. PN-76/E-05125    | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa  |
| 14. PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu  |
| 15. PN-83/E-06305    | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania   |
| 16. PN-79/E-06314    | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne  |
| 17. PN-93/E-90401    | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie |

- 
- |                      |  |
|----------------------|--|
| 18. PN-91/M-34501    | znamionowe 0,6/1 kV<br>Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania |
| 19. PN-86/O-79100    | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania                                       |
| 20. BN-80/6112-28    | Kit miniowy  |
| 21. BN-68/6353-03    | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego                                      |
| 22. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 23. BN-66/6774-01    | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka   |
| 24. BN-87/6774-04    | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 25. BN-83/8836-02    | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze   |
| 26. BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |
| 27. BN-72/8932-01    | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne  |
| 28. BN-83/8971-06    | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO  |
| 29. BN-89/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.  |
| 30. BN-79/9068-01    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych |
| 31. N SEP-E-004      | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  |

#### 10.2. Inne dokumenty

32. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r
33. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
34. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
35. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
36. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r
37. Rozporządzenie Min. Gospodarki z dn. 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. nr 80/1999 poz. 912)