

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

BRANŻA: **ELEKTRYCZNA**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: **XXVI**

ZADANIE :

**„Budowa oświetlenia placu zabaw na działce nr 533/181 w m. Nowiny gm. Sitkówka - Nowiny”**

TEMAT OPRACOWANIA :

**Budowa elektroenergetycznej sieci oświetlenia placu zabaw w m. Nowiny gm. Sitkówka – Nowiny**

LOKALIZACJA INWESTYCJI:

POWIAT: kielecki  
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 260417\_2 - Sitkówka-Nowiny  
OBREB : 0005 - Zagrody  
DZIAŁKI NR EWID. : 533/181

ADRES OBIEKTU: Nowiny, gm. Sitkówka - Nowiny

INWESTOR: Gmina Sitkówka - Nowiny  
ul. Białe Zagłębie 26, 26-052 Nowiny

OPRACOWAŁ:	<b>mgr inż. Kamil Piwowar</b> upr. SWK/0137/PWBE/18 – specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	..... <i>podpis</i>
------------	---	------------------------

**KIELCE, LIPIEC 2019**

### **1. Nazwa i zakres zadania objętego specyfikacją.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia placu zabaw na działce nr 533/181 w m. Nowiny gm. Sitkówka - Nowiny. Specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### **2. Zakres prac objętych STWiORB.**

Zapisy STWiORB mają za zadanie doprecyzowanie zakresu, charakteru prac przewidzianych do realizacji w ramach przedmiotowego zadania inwestycyjnego przewidzianych do realizacji zgodnie z zapisami dokumentacji projektowej.

### **3. Kody CPV.**

- 45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
- 45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45315300-1 - Instalacje zasilania elektrycznego
- 45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia
- 45316110-9 - Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

### **4. Określenia podstawowe**

- 4.1. Elektroenergetyczna linia kablowa - urządzenie ziemne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z kabla, rur osłonowych, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- 4.2. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- 4.3. Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.
- 4.4. Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
- 4.5. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.
- 4.6. Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii, w którym odległość między linią a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 4.7. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią. W przedmiotowej dokumentacji występuje kabel typu YAKXs.
- 4.8. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 4.9. Szafa oświetleniowa - urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia. Ponadto wyposażona w układ sterowniczy i pomiar energii elektrycznej.
- 4.10. Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 4.11. Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 4.12. Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 4.13. Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu służąca do montażu oprawy oświetleniowej, przystosowania do przenoszenia naprężenia powstałe z uwagi na jej montaż.
- 4.14. Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 4.15. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą. Kształt i wymiary wysięgników powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych używanych do oświetlania dróg.

- 4.16. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 4.17. Wkładki bezpiecznikowe - wkładki bezpiecznikowe montowane na przewodach linii oświetleniowej powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.
- 4.18. Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych - przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup> i izolacji polwinitowej odporne na działanie warunków w jakich będzie eksploatowany.
- 4.19. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

## 5. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji z polietylenu usieciowanego. 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. Zastosowano kabel 1 kV typu YAKXs 4 x 35 mm<sup>2</sup>. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### Oprawy oświetleniowe.

Typoszereg mocy opraw oświetleniowych określono w dokumentacji projektowej. Oprawa służąca dla oświetlenia chodników oraz ścieżek rowerowych musi spełniać poniższe wymagania:

- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo,
- diody LED zabezpieczone soczewkami lub kloszem o odporności na uderzenia mechaniczne min. IK10,
- wymagana szczelność komory optycznej – min. IP66,
- wymagana szczelność komory elektrycznej – min. IP66,
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,
- ochrona przed przepięciami – 10kV / 5kA, ogranicznik przepięć umożliwiający wymianę uszkodzonego ogranicznika bez konieczności wymiany zasilacza,
- wartość współczynnika cosφ powyżej 0,95 w zakresie pracy oprawy od 70% do 100% wartości mocy nominalnej,
- Zamawiający ustala na godziny od 22 do 5 rano reżim ściemnienia opraw do poziomu 40% strumienia znamionowego.
- układ zasilający musi umożliwiać sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI (5-cio stopniowa redukcja mocy),
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K,
- wskaźnik oddawania barw  $Ra \geq 70$ ,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- klasa ochronności elektrycznej: II,

- oprawa musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych (IEC 62471),
- oprawa musi posiadać deklarację zgodności WE producenta, raport ENEC i raport z badania akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający skuteczność świetlną oprawy, stopień IP,
- oprawa musi zostać wyposażona w lokalny system sterownia oparty na łączności poprzez technologię bluetooth umożliwiający:
  - nadzór (monitorowanie, konfiguracja) z odległości min. 10m za pomocą smartfonu
  - interfejs w postaci aplikacji na smartfon,
  - możliwość ustawienia i zmiany prądu sterowania poszczególnej oprawy oświetleniowej,
  - możliwość ustawienia i zmiany redukcji mocy pojedynczych opraw oświetleniowych,
  - załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy,
  - możliwość zmiany konfiguracji w dowolnym momencie,
  - redukcję ręczną poziomu oświetlenia pojedynczej oprawy,
  - możliwość odczytania ilości załączeń oprawy, czasu pracy modułu LED i zasilacza, mocy całkowitej oprawy, temperatury zasilacza,
  - system zabezpieczony za pomocą hasła,
  - system składający się ze sterowników zainstalowanych w oprawach.

### **Rury osłonowe.**

Przy budowie linii kablowych oraz osłanianiu istniejącej infrastruktury należy stosować rury zgodne z dokumentacją projektową.

Rozróżnia się następujące rodzaje rur dla poszczególnych zadań:

- Rura osłonowa dwudzielna – stosowana do osłonięcia istniejącej infrastruktury w miejscach zbliżenia,
- Rura osłonowa karbowana – rura osłonowa na projektowanej linii kablowej służąca do osłonięcia projektowanej linii kablowej w miejscu zbliżenia lub skrzyżowania z projektowaną infrastrukturą. Średnica zewnętrzna 110mm. Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 min 450 N.
- Rura osłonowa gładkościenna – rura osłonowa do wykonywania przejść poprzecznych pod drogami dla ruchu kołowego. Służy do osłonięcia projektowanej linii kablowej w miejscu skrzyżowania z istniejącą drogą pod którą należy wykonać przecisk lub przewiert. Średnica zewnętrzna 110mm. Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 min 600 N.

Wszystkie rury należy stosować w kolorze niebieskim.

### **Słupy oświetleniowe**

Słupy wykonane z kompozytu polimerowego wzmocnionego włóknem szklanym w kolorze wielobarwnym (przypadkowe wymieszanie min. 5 kolorów) charakteryzujące się trudnopalnością. Słupy muszą charakteryzować się niską masą własną (maksymalnie 25kg przy wysokości 5,0m), słupy muszą być odporna na działanie promieniowania UV, minimalne wymiary wnętrza słupowej 85x400 mm.

### **Izolowane złącze kablowe**

Złącze musi posiadać zaciski przystosowane do podłączenia min 4 żył o przekroju do 35 mm<sup>2</sup> i umożliwić zabezpieczenie oprawy oświetleniowej bezpiecznikiem o amperarzu 4A.

### **Szafa oświetleniowa.**

Szafa oświetleniowa musi charakteryzować się poniższymi parametrami:

- wykonana z materiału termoutwardzalnego o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44; pokryta w całości warstwą uniemożliwiającą umieszczanie reklam oraz nanoszenie graffiti,
- wyposażona w 15 odpływów kablowych jednofazowych zabezpieczonych rozłącznikami bezpiecznikowymi przystosowanymi do montażu wkładek bezpiecznikowych tubularnych o amperarzu od 10 do 40A,

- wyposażona w obudowę (przystosowaną do plombowania) do montażu zabezpieczenia przedlicznikowego wyposażonego w zabezpieczenie realizowane przez wyłącznik nadmiarowo – prądowy S301 lub 3xS301 o amperarzu wynikającym z realizowanej umowy przyłączeniowej,
- wyposażona w dwa styczniki o zdolności łączeniowej 63A przystosowany do pracy w zakresie temperaturowym od -30 do +60 stopni Celsjusza w całym zakresie obciążeniowym pracy. Trwałość elektryczna: min. 200tys łączy,
- szafa oświetleniowa musi zostać wyposażona w układ kompensacji mocy biernej, jej dobór zostanie poprzedzony pomiarami za pomocą trójfazowego analizatora sieci na obwodach rozdzielczych zasilanych z szafy oświetleniowej. Dokumentację dotyczącą doboru należy przedłożyć do akceptacji inspektorowi nadzoru. Część kompensacyjna musi znajdować się w osobnych drzwiczkach zamykanych osobnym zamkiem.
- szafę oświetleniową należy wyposażyć w układ ograniczający prąd udarowy w trakcie rozruchu układu oświetleniowego,
- szafę oświetleniową należy wyposażyć w ograniczniki przepięć typu B+C o prądzie udarowym (10/350  $\mu$ s) min. 10kA na fazę,
- szafę należy wyposażyć w układ automatycznego przełączania faz i do niego podpiąć układ zegara astronomicznego,
- szafa musi być wyposażona w zegar astronomiczny z synchronizacją czasu poprzez GPS spełniającego poniższe wymagania:
  - synchronizacja czasu poprzez sygnał GPS
  - rejestracja zdarzeń
  - automatyczna zmiana czasu letni/zimowy
  - panel czołowy z sygnalizacją stanu wejść i wyjść
  - napięcie zasilające: 230 V +10/-20%, 50Hz
  - ilość wyjść: dwa niezależnie programowalne wyjścia w trybie astronomicznym
  - obciążalność prądowa wyjść: 16 A / 230 V
  - ilość wejść: 2 (wyłącznik zmierzchowy, rejestrator zdarzeń)
  - temperatura pracy: od -30°C do +50°C

## 6. SPRZĘT

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, które mają aktualne badania techniczne i są dopuszczone do ruchu. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego w terminie przewidzianym kontraktem. Nie mogą także niekorzystnie oddziaływać na środowisko naturalne i stwarzać zagrożenie przy pracach na obiekcie elektroenergetycznym.

Przewożone materiały i urządzenia muszą być zabezpieczone w czasie przewożenia przed przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## 7. TRANSPORT

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 Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym kontraktem.

## 8. WYKONANIE ROBÓT

Na czas prowadzenia robót wykonawca opracuje i wprowadzi projekt tymczasowej organizacji ruchu. Wykonawca musi opracować i przedstawić do akceptacji Przedstawicielowi Zamawiającego harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach oraz wykaz sprzętu i pracowników usprawnionych do prowadzenia powyższych prac. Należy wykonać przebudowę zachowując następującą kolejność robót:

- dokonanie niezbędnych demontaży
- budowa linii kablowych
- montaż słupów oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych
- podłączenie przewodów opraw do przewodów sieciowych
- wykonanie pomiarów elektrycznych
- pozostałe prace pomocnicze

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy

### Budowa linii kablowych

Kable należy układać na głębokości 0,7m w przypadku zielenca i 1,0m w przypadku dróg kołowych, na dnio rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykonaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego. Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej:

- 1,5 m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.
- Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić minimum 0,5 m.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż  $-5^{\circ}\text{C}$  – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać  $50^{\circ}\text{C}$ .

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami PCV o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm i długości minimum 2,0 m. Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego czyściwa – nie dozwolone jest stosowanie pianki uszczelniającej.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla,

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

Tablica 1. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych

L.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy skrzyżowaniu
1	Kable energetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable energetyczne 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	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciąża)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy

Przepusty pod drogami wykonać należy z zastosowaniem rur grubościennych z polipropylenu, rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie, po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem. Przy wykonaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to, aby:

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,2 m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 1,0m.
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,5m.
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

W przypadku braku możliwości wykonania przepustów pod drogami metodą przekopu otwartego należy dokonać przecisku lub przewiertu sterowanego.

Wszelkie prace prowadzić zgodnie z normą SEP ELEKTROENERGETYCZNE I SYGNALIZACYJNE LINIE KABLOWE. SEP-E-004.

W zieleńcach należy osiągnąć współczynnik zagęszczenia minimum 0,97 a pod chodnikami oraz terenami na których może być prowadzony ruch kołowy min. 1,0.

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

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

### **Montaż słupów.**

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów.

Słupy tak ustawiać aby wnęka znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

### **Montaż opraw oświetleniowych.**

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem. Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

### **Montaż przewodów.**

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie. Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. O ile nie przewidziano inaczej w Dokumentacji Projektowej, przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa powinny posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>.

### **Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z podnośnikiem hydraulicznym. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Przed zamocowaniem na słupach sprawdzić działanie opraw oraz prawidłowość połączeń. Wysięgniki i oprawy mocować w sposób trwały uniemożliwiający ich obrót.

## **9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii elektroenergetycznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Przedstawiciela Zamawiającego dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Przedstawiciela Zamawiającego o rodzaju



i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca powiadamia pisemnie Przedstawiciela Zamawiającego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Przedstawiciela Zamawiającego i ewentualnie przedstawiciela odpowiedniego dla danego terenu Rejonu Energetycznego.

### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Przedstawiciela Zamawiającego, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Przedstawicielowi Zamawiającego świadectwa cechowania. Zgłosić zamiar prowadzenia prac do gestora sieci na której będzie pracował

### **Badania po wykonaniu robót**

Wykonawca musi dokonać pomiarów fotometrycznych powykonawczych wybudowanego oświetlenia na minimum 2 przesłach wskazanych przez Zamawiającego zgodnie z doborem klasy oświetleniowej.

### **OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego. Jednostki obmiarowe przy rozliczaniu wykonanych prac muszą być zgodne z przedmiarem robót oraz kosztorysem ofertowym Wykonawcy. Wykonawca musi w składanej ofercie przewidzieć całość prac przewidzianych do realizacji prac zgodnie z zapisami dokumentacji projektowej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty na wbudowane materiały i urządzenia wraz z operatem kolaudacyjnym.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność 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,
- przygotowanie, dostarczenie i zabudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii ,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- dostarczenie materiałów,
- budowę linii kablowych lub napowietrznych wraz z konstrukcjami wsporczymi,
- montaż wysięgników,
- wykonanie uziomów,
- montaż opraw,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- montaż osprzętu elektrycznego i inne roboty towarzyszące,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,

- prowadzenie napraw wykonanego oświetlenia w okresie gwarancji.

## **10.Przepisy związane**

### **Normy**

PN-CEN/TR 13201-1:2005 (U) Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klasy oświetlenia.

PN-EN 13201-2:2005 (U) Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe.

N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne.

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

PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.

PN-EN 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.

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

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 znamionowe 0,6/1kV.

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### **Inne dokumenty**

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.

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 dnia 10.04.1972 r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.

Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.

Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.

Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt”