

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

BRANŻA: **ELEKTRYCZNA**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: **XXVI**

ZADANIE PROJEKTOWE:

„Przebudowa oświetlenia ulicznego ul. Wrzosowej w Kielcach w obrębie skrzyżowania z ul. Hauke – Bosaka.”

ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE:

Budowa elektroenergetycznej kablowej sieci niskiego napięcia 0,4kV dla potrzeb oświetlenia ul. Wrzosowej w Kielcach w obrębie skrzyżowania z ul. Hauke – Bosaka.”.

LOKALIZACJA ZAMIERZENIA INWESTYCYJNego

POWIAT: m. Kielce

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 266101_1 Kielce miasto

OBRĘB EWIDENCYJNY: 0024

DZIAŁKA NR EWIDENCYJNY.: 1343/278, 1343/276, 1343/275, 1343/26

ADRES ZAMIERZENIA INWESTYCYJNego: **ul. Wrzosowa w Kielcach**

INWESTOR: **Gmina Kielce – Miejski Zarząd Dróg w Kielcach, ul. Prendowskiej 7, 25-395 Kielce**

PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Daniel Maluszcak upr. SWK/0289/PBE/15 – uprawnienia budowlane w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń <i>podpis</i>
---------------------	---	------------------------

1. NAZWA I ZAKRES ZADANIA OBJĘTEGO SPECYFIKACJĄ

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy elektroenergetycznej sieci przy ul. Wrzosowej w Kielcach przy skrzyżowaniu z ul. Hauke Bosaka. 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.

45316110 - Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

45231400 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

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. Mufa kablowa – zespół urządzeń służący do łączenia linii kablowych tego samego typu. Umożliwia dalszą eksploatację urządzenia.
- 4.9. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 4.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 4.11. Szafa oświetleniowa - urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia. Ponadto wyposażona w układ sterowniczy i pomiar energii elektrycznej.
- 4.12. Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 4.13. Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 4.14. Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 4.15. Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu służąca do montażu oprawy oświetleniowej, przystosowana do przenoszenia naprężenia powstałego z uwagi na jej montaż.
- 4.16. Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 4.17. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą. Kształt i wymiary wysięgników powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych używanych do oświetlania dróg.

-
- 4.18. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
 - 4.19. Wkładki bezpiecznikowe - wkładki bezpiecznikowe montowane na przewodach linii oświetleniowej powinny spełniać wymagania PN-EN 60269-1:2010.
 - 4.20. 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 1,5 mm² i izolacji polwinilowej odporne na działanie warunków w jakich będzie eksploatowany.
 - 4.21. 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-HD 603 S1. 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 zwarciorowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego. Zastosowano kabel 1 kV typu YAKXs 4 x 35mm². Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

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 – rura osłonowa stosowana do osłonięcia istniejącej infrastruktury w miejscach zbliżenia,
- Rura osłonowa karbowana dwuścienna – rura osłonowa na projektowanej linii kablowej służąca do osłonięcia projektowanej linii kablowej w miejscu zbliżenia lub skrzyżowania z projektowaną infrastrukturą. Wytrzymałość na ściskanie 450N dla rury o średnicy 110mm wg PN-EN 61386-24.
- Rura osłonowa gładkościenna – rura osłonowa do przewiertów i przecisków. Służy do osłonięcia projektowanej linii kablowej w miejscu skrzyżowania z drogami, wjazdami, parkingami, ciągami pieszo – jezdnyymi oraz w miejscach tunelowania z uwagi na zbliżenia do systemu korzeniowego drzew. Wytrzymałość na ściskanie 750N dla rury o średnicy 110mm wg PN-EN 61386-24.

Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe stalowe stożkowe, wykonane z blachy stalowej wg normy PN-EN 10025:1990, ocynkowane ogniowo wewnątrz i na zewnątrz metodą zanurzeniową (wg PN-EN-ISO 1461:2000). Słupy w całości malowane w kolorze RAL 9007. Do 2,0 metrów wysokości słupy pokryte farbą antyplakatową, a do wysokości co najmniej 0,5m pokryte bezbarwną lub w kolorze RAL 9007 powłoką, zabezpieczającą przed niekorzystnym działaniem związków amoniaku i soli oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Słupy o konstrukcji wzmocnionej (grubość ścianki 4 mm). Słupy posiadające wnękę bezpiecznikową z drzwiczkami rewizyjnymi o minimalnych wymiarach 8,5 x 40cm na wysokości minimum 50cm od poziomu stopy. Słupy posiadające wnękę wyposażoną w zacisk uziemiający. Słupy przystosowane do mocowania na fundamencie betonowym prefabrykowanym. Szpilki wystające z fundamentów muszą być osłonięte kapturkami maskującymi. Słupy z wysięgnikami łukowymi malowane w kolorze RAL9007 o kącie nachylenia 5° i długości w zależności od zaprojektowanego typu oprawy zgodnie z obliczeniami fotometrycznymi. Słupy muszą być pokryte do wysokości 0,5 m antykorozyjną powłoką żywiczną w kolorze latarni, powłoką zabezpieczającą przed niekorzystnym działaniem związków amoniaku i soli oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Szpilki wystające

z fundamentów muszą być ukryte poprzez osłonięcie dedykowanymi maskownicami. Fundament w postaci bloku prefabrykowanego z betonu klasy min. B25 zbrojonego stalą wg normy EN 206.

Fundamenty dla słupów oświetleniowych

Fundament w postaci bloku prefabrykowanego z betonu klasy min. B20 zbrojonego stalą wg normy EN 206 w wykonaniu standardowym dla słupów oświetleniowych.

Fundamenty prefabrykowane muszą spełniać wymagania normy PN-80/B-03322 odnośnie oporu granicznego podłoża gruntowego. W przypadku wystąpienia na poziomie posadowienia gruntów o bardzo słabych parametrach geotechnicznych należy przyjąć fundamenty o większych gabarytach niż standardowe.

Izolowane złącze kablowe

Złącze słupowe z wkładkami małogabarytowymi D01 musi posiadać zaciski przystosowane do podłączenia min. 4 żył o przekroju do 35 mm² i umożliwić zabezpieczenie oprawy oświetleniowej bezpiecznikiem o amperarzu 6A.

Oprawy oświetleniowe do montażu na słupach.

- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo,
- oprawy w kolorze RAL 9007 lub zbliżonym,
- diody LED zabezpieczone szybą hartowaną o odporności na uderzenia mechaniczne min. IK09,
- wymagany stopień odporności na uderzenia mechaniczne oprawy – min. IK08,
- wymagana szczelność całej oprawy w tym komory optycznej i komory elektrycznej – min. IP66,
- montaż na wysięgniku o średnicy Ø42-60mm lub słupie o średnicy Ø60 lub Ø76mm,
- dla opraw drogowych regulacja kąta nachylenia w min. zakresie od -10° do +10° poprzez konstrukcję samej oprawy lub jej uchwyty (nie dopuszcza się elementu dodatkowego tj. przejściówki, złączki które będą odpowiadały za regulację oprawy),
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,
- ochrona przed przepięciami – 10kV / 5kA,
- klasa ochronności elektrycznej: II,
- wartość współczynnika cosφ powyżej 0,9 w zakresie pracy oprawy od 50% do 100% wartości mocy nominalnej,
- skuteczność świetlna oprawy min. 125 lm/W mierzonej na zewnątrz oprawy (za szybą),
- wyposażone w gniazdo Zhaga z certyfikatem ZD4i,
- wyposażona w moduł zdalnego sterowania,
- wyposażone w niezależny ogranicznik przepięć umożliwiające wymianę uszkodzonego ogranicznika bez konieczności wymiany zasilacza,
- dostęp do komory osprzętu (komora zasilacza i zacisków przyłączeniowych) w sposób bez narzędziowy,
- zasilacz z funkcją programowalnego ściemniania nocnego zgodnie harmonogramem (nie dotyczy opraw oświetlenia przejść dla pieszych):
 - ON do 21:00 – 100%
 - od 21:00 do 23:00 – 80%
 - od 23:00 do 5:00 – 60%
 - od 5:00 do 6:00 – 80%
 - od 6:00 do OFF – 100%
- zakres temperatury barwowej źródeł światła opraw drogowych – 3900-4300K,
- wskaźnik oddawania barw Ra≥70,
- certyfikat ENEC i ENEC+,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: min. 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21),
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) powinny być zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009,
- oprawa musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych (IEC 62471),
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067,
- oprawa musi posiadać deklarację zgodności WE producenta i raport z badania akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający skuteczność świetlną oprawy, stopień IP,

-
- główne elementy konstrukcyjne oprawy (korpus, pokrywy, klosze) powinny być wykonane z materiałów podlegających ponownemu przerobowi („oprawa przyjazna środowisku”),
 - zaproponowana oprawa musi charakteryzować się jednolitą powierzchnią w części górnej, co wpływa na brak możliwości zbierania się zanieczyszczeń pochodzących ze środowiska naturalnego (np. ptasie odchody, liście, pyły),
 - zastosowanie opraw równoważnych, co znaczy nie gorszych od proponowanych przewiduje również rozwiązanie związane z odprowadzeniem ciepła,
 - dane fotometryczne oprawy muszą być zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych.

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 zagrożenia 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 budowę zachowując następującą kolejność robót:

- budowa linii kablowych
- montaż fundamentów i słupów oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych
- podłączenie przewodów opraw do przewodów sieciowych
- wykonanie pomiarów elektrycznych
- pozostałe prace pomocnicze

Budowę linii należy wykonywać zgodnie z normami, przepisami budowy i przepisami BHP

Budowa linii kablowych

Kabel pod drogą tj. jezdnią oraz ścieżką rowerową układać metodą bezwykopową, tj. przecisku lub przewiertu sterowanego w rurze osłonowej gładkościennej Ø 110 na głębokości 1,1m, po trasie zgodnej z projektem zagospodarowania terenu.

Na odcinkach podejścia kablem do słupów, kabel układać metodą wykopu wąsko – przestrzennego. Kabel ułożyć w rurach osłonowych karbowanych dwuściennych Ø110mm tak aby górna część rury ułożona była na głębokości min. 0,7m. 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 miejscach komory startowej i końcowej przewiertu sterowanego oraz na odcinkach podejścia kabli do słupów wykopy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego (gr.25cm), rozciągnąć folię koloru niebieskiego i zasypać ziemią rodzimą. Wykorzystać istniejącą ziemię po uprzednim przesianiu, oddzieleniu kamieni lub nawieźć nową. Prace wykonać bez nadmiernego zniszczenia terenu przyległego. Zasypane wykopy zagęścić do wymaganego wskaźnika, odtworzyć zabruki, teren przywrócić do stanu pierwotnego.

Na kablu co 10mb i na końcach założyć opaski oznacznikowe (grawerowane lub wypalane) z podaniem typu, relacji i roku budowy kabla.

Równolegle z projektowanym kablem na dnie rowu kablowego ułożyć bednarkę uziemiającą tFeZn 25x4. Zaleca się wprowadzenie bednarki do słupów i połączenie przewodem LgY16mm². Na końcu obwodu wykonać uziemienie, połączyć przewód PEN z bednarką.

Rury łączyć ze sobą złączkami szczelnymi, a końce rur (wyprowadzenie kabli) zabezpieczyć kształtkami termokurczliwymi lub pakułami przed przedostawaniem się wody i zamulaniem kanalizacji kablowej. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego czyściwa – nie dozwolone jest stosowanie pianki uszczelniającej.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykonaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego i komór przewiertów.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż -5 stopni 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 cieplny, nie powinien przekraczać 50 stopni C.

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,

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 1kV	25	10
2	Kable energetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV	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

Wszelkie prace prowadzić zgodnie z normą SEP-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

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 fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu producenta dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu lub koparki o adekwatnym udźwigu.

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 ± 2 cm. Ustawienie fundamentu powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

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. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 24 miesiące. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustopniowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem i przed korozją. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

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. Do montażu należy przewidzieć słupy stylowe o wysokości montażu oprawy 6,3m, z wysięgnikiem dwuramienny (rozstaw ramion 180°) i całkowitej wysokości 7,4m. Zastosować słupy w kolorze srebrzysto - szarym RAL 9007 zbliżonym do istniejących słupów oświetleniowych zabudowanych przy ul. Piotrkowskiej. Słup montowany na fundamencie prefabrykowanym.

Montaż wysięgników.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego. Po ustawieniu, należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawy oświetleniowej lub ciężarem równym jej ciężarowi. Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi powinny być ustawione pod kątem 90°.

Montaż opraw oświetleniowych.

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. 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 YKY 2x1,5mm². 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. Zamontować dobrane w oparciu o obliczenia fotometryczne i zaakceptowane przez

Zamawiającego. Po zamontowaniu wykonać regulację konta nachylenia w celu osiągnięcia wymaganych parametrów. Uwaga dopuszcza się wyłącznie regulację konta nachylenia oprawy tylko za pomocą oprawy.

Uziemienie

Na całej trasie linii kablowej, równoległe z projektowanym kablem, na dnie rowu kablowego lub wzdłuż trasy przewiertów (poza rurą osłonową) ułożyć bednarkę uziemiającą tFeZn 25x4mm. Zaleca się wprowadzenie bednarki do każdego ze słupów i połączenie przewodem LgY16mm² z zaciskiem uziemiającym słupa w celu wykonania uziemienia ochronnego $R \leq 30\Omega$. Na końcach obwodów i odgałęzieniach wykonać uziemienia $R \leq 5\Omega$, połączyć przewód PEN z bednarką.

9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii elektroenergetycznej. 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 w przęsłach wskazanych przez Zamawiającego zgodnie z doбором klasy oświetleniowej.

Dla wszystkich przęseł należy wykonać pomiary rezystancji izolacji linii kablowych, należy sprawdzić wartość uziemienia wszystkich słupów wybudowanych w ramach zadania oraz dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

10. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe 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.

11. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu linii do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty wraz z operatem kolaudacyjnym:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty, deklaracje zgodności, karty katalogowe - na wbudowane materiały i urządzenia

12. 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,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- budowę linii kablowych
- montaż fundamentów prefabrykowanych,
- montaż słupów,
- montaż wysięgników,
- wykonanie uziomów,
- montaż opraw,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- montaż osprzętu elektrycznego i inne roboty towarzyszące,
- uruchomienie,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
- prowadzenie napraw wykonanego oświetlenia w okresie gwarancji.

13. 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-HD 603 S1 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- 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.
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.