



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XXVI

ZADANIE PROJEKTOWE: Projekt budowlany oraz budowa oświetlenia ulicznego w miejscowości Brzezinki przy drodze powiatowej nr 0595T na działka nr ewid. 508/3 w m. Brzezinki gm. Masłów.

TEMAT OPRACOWANIA: Budowa elektroenergetycznej kablowej sieci niskiego napięcia 0,4kV dla potrzeb oświetlenia drogi powiatowej nr 0595T i terenu przyległego w m. Brzezinki gm. Masłów.

LOKALIZACJA INWESTYCJI:

POWIAT: kielecki

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 260409_2 Masłów

OBRĘB EWIDENCYJNY: 0002 Brzezinki

DZIAŁKI NR EWIDENCYJNY: 510, 508/3, 509/6, 509/5, 509/3

ADRES OBIEKTU: Brzezinki gm. Masłów.

INWESTOR: Gmina Masłów

ul. Spacerowa 2, 26-001 Masłów

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

1. NAZWA I ZAKRES ZADANIA OBJĘTEGO SPECYFIKACJĄ

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy elektroenergetycznej sieci oświetlenia ulicznego dla potrzeb oświetlenia drogi powiatowej nr 0595T i terenu przyległego w m. Brzezinki gm. Masłów w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Budowa elektroenergetycznej kablowej sieci niskiego napięcia 0,4kV dla potrzeb oświetlenia drogi powiatowej nr 0595T i terenu przyległego w m. Brzezinki gm. Masłów.

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.

45316110-9 - Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

45231400-9 - 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. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 4.10. Szafa sterowania oświetleniem boiska oraz pasa drogowego – urządzenie rozdzielczo sterujące służące do rozdziału sieci oświetleniowej oraz sterowania oświetleniem boiska.
- 4.11. Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 4.12. Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 4.13. Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 4.14. Słup - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie bezpośrednio służąca do montażu oprawy oświetleniowej
- 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. Ogranicznik przepięć - do ochrony przeciwprzepięciowej linii należy stosować ograniczniki przepięć z zaciskami przebijającymi izolację pracujące na napięciu 0,28/10 kV.
- 4.18. Wkładki bezpiecznikowe - wkładki bezpiecznikowe montowane na przewodach linii oświetleniowej powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.

-
- 4.19. 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 polwinitowej odporne na działanie warunków w jakich będzie eksploatowany.
- 4.20. 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 zerwania ochronnego. Zastosowano kabel 1kV 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 – rura osłonowa na projektowanej linii kablowej służąca do osłonięcia projektowanej linii kablowej w miejscu zbliżenia lub skrzyżowania z projektowaną infrastrukturą. Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 min 450 N. Średnica zewnętrzna rur 110mm. Grubość ścianki min. 5 mm dla rury o średnicy zewnętrznej 110mm.
- Rura osłonowa gładkościenna – rura osłonowa do wykonywania przejść poprzecznych pod drogami dla ruchu kołowego. Służy do osłonięcia projektowanej linii kablowej w miejscu skrzyżowania z ciągami pieszo – jezdnyymi wykonanymi z masy bitumicznej oraz w miejscach tunelowania z uwagi na zbliżenia do systemu korzeniowego drzew. Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 min 600 N. Grubość ścianki min. 6,3 mm dla rury o średnicy zewnętrznej 110mm.

Szafa sterowania oświetleniem boiska oraz pasa drogowego

Szafa sterowania oświetleniem musi spełniać poniższe wymagania :

- wykonana jako niezależna w obudowie izolacyjnej o wymiarach ~400x265x250 wykonanej z materiału termoutwardzalnego, montowana na fundamencie, o parametrach :
 - Znamionowe napięcie – 230/400V
 - Znamionowe napięcie izolacji - 500/690V
 - Znamionowy prąd - 630A
 - Stopnie ochrony - IP 44, IK 10
 - Klasa ochronności - II
- wyposażona w :
 - uchwyty kablowe dla kabla zasilającego i odpływowego
 - złączki ZUG w układzie 3 faz umożliwiające podłączenie kabla zasilającego i odpływowego
 - wyłącznik izolacyjny o wartości prądu znamionowego 20A

Oprawy oświetleniowe do montażu na słupach.

Typoszeręg mocy opraw oświetleniowych określono w dokumentacji projektowej. Oprawa musi spełniać poniższe wymagania:

- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo,
- oprawy w kolorze RAL 9007 lub zbliżonym,
- diody LED zabezpieczone soczewkami lub kloszem z szyby hartowanej o odporności na uderzenia mechaniczne min. IK09,
- bez narzędziowy dostęp do członu elektrycznego oprawy, wykluczone połączenia śrubowe,
- wymagana szczelność całej oprawy w tym komory optycznej i komory elektrycznej minimum 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 uchwytu (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 $\cos\phi$ powyżej 0,9 w zakresie pracy oprawy od 50% do 100% wartości mocy nominalnej,
- wyposażone w niezależny ogranicznik przepięć umożliwiające wymianę uszkodzonego ogranicznika bez konieczności wymiany zasilacza,
- układ zasilający musi umożliwiać sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI (5-cio stopniowa redukcja mocy),
- zasilacz z funkcją programowalnego ściemniania nocnego zgodnie z ustalonym harmonogramem:
 - ON do 21:00 – 100%
 - od 21:00 do 23:00 – 80%
 - od 23:00 do 5:00 – 60%
 - od 05:00 do 6:00 – 80%
 - od 6:00 do OFF – 100%
- oprawa musi być wyposażona w gniazdo Nema Socket 7 pin lub Zhaga 4 pin,
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K,
- wskaźnik oddawania barw $Ra \geq 70$,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: min. 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21),
- skuteczność świetlna oprawy musi wynosić min. 125 lm/W w zakresie temperatury barwowej 3900oK do 4300oK przy pomiarze na zewnątrz oprawy,
- 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 drogowa musi posiadać certyfikat ENEC PLUS,
- 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.

Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe wykonane z betonu wirowanego klasy C40/50 wg. normy PN-EN 40-4:2008. Słupy wyposażone w części podziemnej w otwory do wprowadzenia przewodów elektrycznych, a powyżej gruntu we wnękę bezpiecznikową z drzwiczkami rewizyjnymi o minimalnych wymiarach 10 x40 cm, zlokalizowaną na wysokości minimum 40 cm od poziomu

gruntu. W części wierzchołkowej słupy wyposażone w konstrukcję do montażu wysięgnika oraz osłonę głowicy słupa. Słupy montowane w otworze wierconym z wykorzystaniem ustoju płytowego U_0 . Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Izolowane złącze kablowe

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

Wysięgniki do słupa EOP

Wysięgniki łukowe jedno lub dwuramienne, wykonane z rury stalowej Ø48mm, ocynkowane ogniowo wewnątrz i na zewnątrz metodą zanurzeniową (grubość pokrycia cynkiem min 90 mikrometrów), o kącie nachylenia 5° i długości ramienia zgodnie z dokumentacją projektową i obliczeniami fotometrycznymi. Przewiduje się do zastosowania wysięgniki do słupów EOP montowane na szczycie oraz wysięgniki do słupa ZN montowanego powyżej linii roboczej nN.

Ochrona odgromowa

Do ochrony odgromowej izolowanej linii napowietrznej, w miejscu zejścia kablowego, należy zastosować izolowany ogranicznik przepięć wyposażony we wskaźnik zadziałania, na napięcie trwałej pracy 280V i znamionowy prąd wyładowczy 10kA.

Bezpieczniki słupowe napowietrzne

Bezpieczniki napowietrzne z tworzyw sztucznych przeznaczone do montażu bezpośrednio na przewodzie i posiadające wyprowadzenie z zacisku przyłączeniowego styku dolnego linką miedzianą (np. LgY) o odpowiednim przekroju żyły, przystosowanym do znamionowego prądu wkładki bezpiecznikowej.

Materiał: Obudowa - tworzywo odporne na UV i narażenia środowiskowe

Elementy izolacyjne - porcelana

Elementy stykowe – mosiądz

Elementy uziemiające

Uziemienie należy wykonać przy pomocy taśmy stalowej cynkowanej tFeZn 25x4 oraz uzupełniających prętów stalowych o średnicy 18 mm i długości 9m. Ilość prętów dobrać w sposób doświadczalny aby osiągnąć oporność uziemienia nie gorszą niż określona w dokumentacji projektowej. Po zakończeniu prac Wykonawca musi dostarczyć protokoły pomiarowe rezystancji uziemienia.

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 urządzeniach oraz wykaz sprzętu i pracowników usprawnionych do prowadzenia powyższych prac. Należy wykonać budowę zachowując następującą kolejność robót:

- budowa linii kablowych
- montaż 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

Kable należy układać na głębokości 0,7m w przypadku zieleńca i 1,1m w przypadku dróg kołowych, na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Równolegle z kablem w rowie kablowym ułożyć bednarke FeZn 25x4mm. Zaleca się wprowadzenie bednarki do słupów i połączenie przewodem LgY16mm².

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

- 2m lub nie mniejsza niż promień rzutu poziomego korony drzewa, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

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 ciepły, nie powinien przekraczać 50 stopni C.

Na całej długości kable ułożyć w rurach osłonowych Ø110mm. 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. Końce rur w słupach uszczelnić przed zamulaniem, rury łączyć za pomocą złączek dedykowanych szczelnych. 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 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

Przepust pod drogą wykonać należy z zastosowaniem rury grubościenniej z polipropylenu, po ułożeniu rury, 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.

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

W zieleńcach należy osiągnąć współczynnik zagęszczenia minimum 0,95 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.

Uwagi:

- Zgodnie z zapisami uzgodnień m.in. narady koordynacyjnej oraz wydanych warunków techniczny zabezpieczenia sieci obcych przed rozpoczęciem robót należy pisemnie powiadomić gestorów sieci podziemnych zlokalizowanych w miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowych sieci.
- **Wnioski do gestorów sieci należy składać z wyprzedzeniem określonym w uwagach protokołu narady koordynacyjnej bądź uzgodnieniach branżowych.**

Tunelowanie

Przy prowadzeniu prac w rejonie istniejącego drzewostanu należy je wykonywać metodą bez wykopową (przeciski lub przewiert). W przypadku braku możliwości wykonania prac metodą bezwykopową dla pracy wykonywanej wykopem otwartym w rejonie drzew należy każdorazowo uzyskać zgodę inspektora nadzoru.

Rury osłonowe związane z tunelowaniem lub przejściami pod ciągami pieszymi, wjazdami na posesje i jezdnią układać metodą przecisku lub przewiertu. Dla odcinków o długości do 7m dopuszczalne jest ich wykonanie w formie przecisku lub przewiertu jednak dłuższe odcinki muszą być wykonywane poprzez przewiert sterowany.

Odtworzenie terenów zielonych

Wykonawca po odbiorze ułożonych linii dokonuje zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem oraz uporządkowania terenu prowadzonych prac. Po zakończeniu robót należy dokonać uprzątnięcia terenu prowadzonych prac m.in. poprzez wygrabienie trasy prowadzonych robót oraz humusowanie warstwą o grubości min. 5cm i zasianie trawy. Wszelkie koszty związane z powyższymi pracami należy ująć w pozycji kosztorysowej dotyczącej prowadzenia robót ziemnych.

Montaż słupów.

Słupy typu EOP 10,5/2,5 należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Dla słupów przewidziano ustoje Uo. Słupy posadowione będą w otworach wierconych ϕ 55cm, na głębokości 1,9m, na betonowej płycie stopowej. Po ustawieniu słupy będą zasypane gruntem rodzimym z odpowiednim zagęszczeniem. Uwaga - w przypadku wystąpienia gruntu skalistego, trudno odspajalnego wykopy pod słupy wykonać specjalistycznym sprzętem z młotem hydraulicznym do kruszenia skały.

Słupy ustawiać tak, aby wnęka znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy, oraz nie powinna być położona niżej niż 40 cm od powierzchni 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 wysięgników.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w konstrukcję mocującą na szczycie słupa oświetleniowego. Po ustawieniu, należy wysięgnik unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi. Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi powinny być ustawione pod kątem 90°. Należy zastosować wysięgniki :

- **TYP A** – wysięgnik jednoramienny o długości ramienia 1,5m, kącie nachylenia 5° o wysokości zawieszenia 8,5m dla oprawy drogowej.
- **TYP B** - wysięgnik dwuramienny o długości ramion 1,5m, rozstawie 180° i kącie nachylenia 5° o wysokości zawieszenia 8,5m dla opraw drogowych.

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 YDY 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 oprawy 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.

Montaż szafa sterowania oświetleniem boiska oraz pasa drogowego

Montaż szafy należy wykonać wg instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót.

Uziemienie

Na całej trasie linii kablowej, równolegle z kablem w rowie kablowym, na dnie rowu kablowego ułożyć bednarkę FeZn 25x4mm. Zaleca się wprowadzenie bednarki do słupów i połączenie przewodem LgY16mm². W razie konieczności zastosować stalowe pręty uzupełniające o średnicy 18 mm i długości 9m.

9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie 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 doбором klasy oświetleniowej.

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

Wykonać inspekcję TV kanalizacji deszczowej w miejscach wykonania „przecisku” lub „przewiertu” na skrzyżowaniu z kanalizacją deszczową”.

10. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię 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:

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

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,
- dostarczenie materiałów,

-
- budowę linii kablowych 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.

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-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