

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.10.E2 (D.07.07.01) BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

1. Wstęp

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy budowie oświetlenia realizowanego przy drogach gminnych w Dziwiszowie.

1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych projektem wskazanym w pkt. 1.1

1.3 Zakres robót objętych ST

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

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pośrednictwem prefabrykowanego fundamentu, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m

1.4.2 Szafka oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo— sterownicze bezpośrednio zasilające oświetlenie

1.4.3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do mocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

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

1.4.5. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.6 Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymywania szafy oświetleniowej w pozycji pracy

1.4.7. Słup sieci nn – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pośrednictwem prefabrykowanego fundamentu

1.4.8 Linia kablowa – kabel wielożyłowy izolowany lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym, albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie, przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego

1.4.9 Ustój – rodzaj fundamentu dla słupów

1.4.10 Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub wiele linii kablowych.

1.4.11 Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

1.4.12 Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.13. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

1.4.14. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.15. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1.4.16. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” . Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania , podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

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 Inżyniera.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1 Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-HD 603 S1, IEC 60502-1. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięciodrutowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm².

Przy projektowanej budowie należy stosować kable:

- YAKXS 4x25 mm o napięciu znamionowym do 1 kV,
- YAKXS 4x16 mm o napięciu znamionowym do 1 kV,

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.2.2. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 .

2.2.3. 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 na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia.

Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury osłonowe Arot typu DVK 75 koloru niebieskiego

Materiał winien być zgodny z aprobatą AT/00-03-0082 i AT/99-03-0080. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych

2.2.4. 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.

2.3. Fundamenty prefabrykowane

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

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych..

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

.Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322

2.4. Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305.

Do oświetlenia drogi proponuje się zastosować oprawę uliczną LED typu 1/5303/20LEDs 500mA NW 740, 32,1W lub oprawę równoważną.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 % i w opakowaniach fabrycznych.

2.5. Słupy oświetleniowe.

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową słupy zbieżne okrągłostalowe, ocynkowane z wysięgnikiem o wysokości 6 m z wysięgnikiem.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz z parcia wiatru dla III strefy obciążenia wiatrem, dla obciążenia sadzia oraz II strefą zabrudzeniową –zgodnie z PN-77/B-02011. Zgodnie z Pre Normą SEP N SEP –E-003. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania tabliczki bezpiecznikowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A ,oraz zaciski umożliwiające podłączenie max. 3 kabli o przekroju max. $4 \times 35 \text{ mm}^2 \text{ Al}$.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej.

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

2.6. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych małowymiarowych 25 A oraz pięć zacisków do podłączenia trzech żył kabla o przekroju do 35 mm^2

27. Żwir

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

3. Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3

3.2 Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego i do budowy linii kablowych nn

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

- żuraw samochodowy
- koparkę do kopania rowów kablowych
- samochodu specjalnego z podnośnikiem hydraulicznym i balkonem
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm
- urządzenia służącego do przewiertów pod istniejącymi drogami
- koparka wieloczynnościowa
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA

4. Transport

4.1 Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00.00 „ Wymagania ogólne” pkt. 4

4.2 Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli
- Dźwigu samochodowego
- samochodu samowyładowawczego,

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

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5

5.2 Wykopy pod słupy i fundamenty oraz kable energetyczne.

Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć trasę projektowanego oświetlenia oraz trasę projektowanej sieci energetycznej nn przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Należy powiadomić właścicieli sieci i działek, które występują na trasie projektowanej inwestycji.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych mechanicznie lub ręcznie. W obu przypadkach wykopy powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Przejścia poprzeczne oraz podłużne linii kablowej pod drogą, zjazdami koło drzew wykonać metodą przewiertu sterowanego w stalowej rurze ochronnej. Głębokość posadowienia sieci min 80 cm.

Wykop pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu 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. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy odwieźć na miejsce wskazane z dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera

5.3 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej i instrukcji producenta. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziomu 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 w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.4 Montaż słupów

Słupy należy ustawić dźwigiem na uprzednio zamontowanych fundamentach prefabrykowanych. Spód słupa powinien opierać się na płycie mocującej. 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 ustawić 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.

5.5 Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgniku należy wykonać przy pomocy podnośnika hydraulicznego z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami o przekroju żyły nie mniejszej niż 2,5 mm². Od tabliczki

bezpiecznikowej do oprawy należy prowadzić trzy przewody. Oprawy należy mocować 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.

5.6 Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z Normą SEP-E-004. Kable winny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza od 5°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednakże nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie należy kabel układać na głębokościach zgodnie z Normą SEP-E -004 w rurach osłonowych typu AROT 75 zgodnie z projektem.

Kable należy układać w rurach ochronnych w rowach na głębokości min 0,6m, natomiast pod drogami jezdniowymi na głębokości min 0,8 m na warstwie piasku 10 cm, oraz przysypać warstwą piasku 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Grunt zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm.

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

Przy latarniach, przepustach kablowych, pozostawienie 1-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Megaomów /km.

Zbliżenia i odległości kabla między kablami oraz w stosunku do innych instalacji podano w tablicy 1 Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza winna być wykonywana sukcesywnie w miarę postępu robot przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Pod jezdniami kabel układać na głębokości 100 cm w rurze osłonowej SRS 110. Przewierty lub przeciski wykonywać układając kabel w rurach SRS-G 110

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
Kable sygnalizacyjnych i kable przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe $1\text{ kV} < U_n < 30\text{ kV}$	15	25
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć	15	10
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe niższe niż 30 kV różnych użytkowników	15	25
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć	50	50
Kable z mufami sąsiednich kabli	Nie dopuszcza się	Jak lp.1-5

Tablica 2 – Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$		kabli o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110 \text{ kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu <i>dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem kabli w mure osłona</i>	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny; 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 – między osłoną kabla i stopą szyny; 80 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01.Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów

5.7 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przepięciowej dla instalacji oświetleniowej, słupów linii nn należy wykonać jako uziemienie ochronne.

5.7.1 Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceńowych.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w O ST-00.00.00 „Wymagania ogólne „, pkt 6.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej..

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST i PZJ.

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

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

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

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

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

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

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.2 Wykopy pod fundamenty i kable

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

Po zasypaniu fundamentów i wykopów liniowych dla kabli, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg. p.5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3 Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry winne być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03333. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4 Latarnie oświetleniowe

Elementy latarni winne być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01.Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia w pionie
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej drogi
- jakości połączeń kabli i przewodów w tabliczce bezpiecznikowej oraz na zaciskach oprawy
- stanu antykorozyjne powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5 Linia kablowa nn

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

- głębokość zakopania kabla
- kolor rur ochronnych typu Arot
- odległości folii ochronnej od kabla
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla
- próbę napięciową linii kablowych nn

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

Ponadto sprawdzić należy wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem.

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 Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia. Pomiary głębokości ułożenia taśm należy wykonywać co 10 m, przy czym pręt nie powinien być zakopany głębiej niż 60 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.7. 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, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

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

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

6.8 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach dokumentacji projektowej oraz ST zostaną przez Inżyniera odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień dokumentacji projektowej oraz ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej oświetlenia, jest metr, a dla opraw oświetleniowych jest sztuka.

8. Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. pkt. 5 dały wyniki pozytywne oraz odbiór robót komisyjny jest pozytywny.

Po zakończeniu robót budowlanych należy pisemnie zgłosić Inwestorowi o gotowości obiektu do odbioru z jednoczesnym dostarczeniem dokumentacji odbiorowej w 4 egz. Zawierającej następujące dokumenty:

- protokoły pomiarów elektrycznych:
- badanie rezystancji izolacji kabla,
- badanie skuteczności samoczynnego wyłączenia.
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą,
- protokół odbioru robót w pasie drogowym,
- protokoły odbioru z właścicielami działek, na których realizowana jest inwestycja,
- atesty lub świadectwa jakości zabudowanych materiałów,
- projekt z naniesionymi ewentualnymi zmianami, potwierdzony przez kierownika budowy oraz inspektora nadzoru,
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable
- wykonywanie fundamentów
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 ST D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne”:

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

9. Podstaw płatności

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii kablowej oświetlenia obejmuje odpowiednio:

- wytyczenie robót w terenie
- dostarczenie materiałów
- wykopy pod fundamenty i kable
- montaż rur osłonowych na kable oświetleniowe
- wykonanie fundamentów pod słupy oświetleniowe i szafkę oświetleniową
- zasypanie fundamentów
- ustawienie latarni ,
- wciągnięcie kabli oświetleniowych do ułożonych rur osłonowych
- wciąganie przewodów do słupów
- zabudowa tabliczek bezpiecznikowej we wnękach słupów
- podłączenie kabli i przewodów pod zaciski w tabliczce bezpiecznikowej oraz w oprawie oświetleniowej
- wykonanie wymaganych badań
- sporządzenie dokumentacji geodezyjnej powykonawczej
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu

10. Przepisy związane

10.1 Normy

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
2. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego i średniego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
3. PN-88/B-06250 Beton zwykły

4. PN-68/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
5. PN-88/B-30000 Cement portlandzki
6. PN-EN 40-3-1:2004 Słupy oświetleniowe. Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja — Specyfikacja obciążeń charakterystycznych
7. PN-EN 40-3-3:2004 Słupy oświetleniowe. Część 3-3: Projektowanie i weryfikacja — Weryfikacja za pomocą obliczeń
8. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
9. PN-E-90400:1993 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV -- Ogólne wymagania i badania
10. PN- HD 603 S1:2006 /A3:2007 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
11. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
12. PN- E-08501:1998 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
13. PN-E-01002: 1997 Słownik terminologiczny elektryki — Kable i prze-wody
14. PN-EN 60598-2-3:2003 (org.) Oprawy oświetleniowe — Wymagania szczegółowe
15. PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
16. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
17. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
18. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
19. PN-EN 13201–1: 2007 Oświetlenie dróg - część 1 Wybór klas oświetlenia.
20. PN-EN 13201–2: 2005 Oświetlenie dróg - część 2 Cechy jakościowe.
21. PN-EN 13201–3: 2005 Oświetlenie dróg - część 3 Obliczanie cech jakościowych.
22. PN-EN 13201–4: 2005 Oświetlenie dróg - część 4 Metody pomiarów parametrów oświetlenia.

10.2 Inne dokumenty

1. Warunki techniczne przewodów, żerdzi, izolacji, osprzętu przewodowego i sprzętu montażowego wydawane przez producentów poszczególnych wyrobów
2. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. PBUE wyd. 1980 r.
3. Ustawa z dnia 7lipca 994r Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2020r.poz.1333;zm Dz.U z 2020 poz 471).
4. 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. z póź.zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiada drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U nr 43 poz 430)
6. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003r., poz. 401)