

FHU Mag-Mar

Magdalena Fedoryszak
37-700 Przemyśl, ul. Obronna 9

tel. +48 501 236 736

NIP 795-199-91-07 REGON 651501695

fedorma0@gmail.com



nazwa elementu		SPECYFIKACJA TECHNICZNA		
Nazwa zamierzenia budowlanego		Budowa oświetlenia ulicznego drogi powiatowej nr 1936R Barycz-Izdebki w miejscowości Wesoła, gmina Nozdrzec - zadanie IV		
adres obiektu budowlanego		Działki nr: 6157, 6118, 6119, 6120, 6158, 6160/1, 6160/2, 6161, 6162, 6191, 6192, 6193/1, 6195, 6196, 6197, 6198/1, 6198/2, 6237 obręb 0007 Wesoła, Gmina Nozdrzec, powiat brzozowski		
kategoria obiektu budowlanego		XXVI		
nazwa jednostki ewidencyjnej, nazwa i numer obrębu ewidencyjnego, numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany,		jednostka: 180206_2 Nozdrzec obręb: 0007, Wesoła działki nr: 6157, 6118, 6119, 6120, 6158, 6160/1, 6160/2, 6161, 6162, 6191, 6192, 6193/1, 6195, 6196, 6197, 6198/1, 6198/2, 6237		
nazwę Inwestora, adres inwestora		Gmina Nozdrzec, Nozdrzec 224, 36-245 Nozdrzec		
Kody CPV - opis		45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego		
numer egzemplarza/łączna liczba egzemplarzy		1/1		
zakres opracowania	pełniona funkcja	imię i nazwisko	Data opracowania	Podpis
instalacja elektryczna	opracował	mgr inż. Marek Fedoryszak	Kwiecień 2022	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa oświetlenia ulicznego drogi powiatowej nr 1936R Barycz-Izdebki w miejscowości Wesół, gmina Nozdrzec - zadanie IV

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1.	WSTĘP	str. 3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)	str. 3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	str. 3
1.3	Zakres robót objętych ST	str. 3
1.4	Określenia podstawowe	str. 3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	str. 3
2.	MATERIAŁY	str. 4
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	str. 4
2.2	Materiały użyte do realizacji	str. 5
3.	SPRZĘT	str. 7
3.1	Ogólne wymagania	str. 7
3.2	Rodzaj stosowanego sprzętu.	str. 7
4.	WYKONANIE ROBÓT	str. 7
4.1	Ogólne wymagania	str. 7
4.2	Linia kablowa nN oświetleniowa	str. 7
4.3	Wykonanie linii kablowej oświetleniowej	str. 7
4.4	Wysięgniki	str. 8
4.5	Fundamenty	str. 8
4.6	Słupy oświetleniowe	str. 8
4.7	Oprawy oświetleniowe	str. 9
4.8	Ochrona od porażeń	str. 9
5.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	str. 9
5.1	Badania linii kablowej nN oświetleniowej	str. 9
5.2	Kontrola elementów konstrukcyjnych	str. 10
5.3	Kontrola linii kablowej nN oświetleniowej	str. 10
5.4	Pomiar natężenia oświetlenia	str. 10
5.5	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami	str. 10
6.	OBMIAR ROBÓT	str. 10
6.1	Ogólne wymagania	str. 10
7.	ODBIÓR ROBÓT	str. 11
7.1	Ogólne wymagania	str. 11
7.2	Rodzaje odbiorów robót	str. 11
8.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	str. 11
9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	str. 11
9.1	Akty prawne	str. 11
9.2	Normy	str. 12
9.3	Inne dokumenty	str. 14
9.4	Normy Unii Europejskiej przyjęte do powszechnego stosowania w Polsce	str. 14

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).

Specyfikacja Techniczna odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania: **Budowa oświetlenia ulicznego drogi powiatowej nr 1936R Barycz-Izdebki w miejscowości Wesoła, gmina Nozdrzec - zadanie IV**

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontaktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

1.3 Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczą robót określonych w Dokumentacji Projektowej stanowiącej integralną część dokumentów przetargowych.

Zakres dotyczy linii oświetleniowej tj. od latarni nr 1/SO-25/WO do latarni nr 9/SO-25/WO.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, a ponadto:

- Budowa – wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa obiektu budowlanego.
- Aprobata techniczna – jest to dokument pozytywnej oceny technicznej wyrobu stwierdzający jego przydatność do stosowania w budownictwie.
- Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych albo jedno- lub wielobiegunowych.
- Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Słup – obiekt budowlany wykonany z żerdzi żelbetowych typu ŻN lub E posadowiony na stałe w gruncie.
- Układ pomiarowy – przyrząd pomiarowy mierzący ilość pobranej z sieci ZE energii elektrycznej zamontowany na stałe w stacji transformatorowej.
- Właściciel – także posiadacz samoistny i użytkownik wieczysty.
- Granica odpowiedzialności (granica stron) – przedsiębiorstwa energetycznego lub odbiorcy za instalacje elektryczne, jest miejsce dostarczania energii elektrycznej określone w jednej z umów: w umowie o przyłączenie do sieci albo w umowie o oświadczenie usług przesyłania lub dystrybucji energii elektrycznej, albo w umowie sprzedaży energii elektrycznej, albo w umowie kompleksowej.
- Moc przyłączeniowa – moc czynna planowana do pobierania lub wprowadzania do sieci, określona w umowie o przyłączenie do sieci, jako wartość maksymalna wyznaczona w ciągu każdej godziny okresu rozliczeniowego ze średnich wartości tej mocy w okresach 15-minutowych, służąca do zaprojektowania przyłącza.
- Moc umowna – moc czynna, pobierana lub wprowadzana do sieci, określona w umowie o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej albo umowie kompleksowej, jako wartość nie mniejsza niż wyznaczona jako wartość maksymalna ze średniej wartości mocy w okresie 15 minut, z uwzględnieniem współczynników odzwierciedlających specyfikę układu zasilania odbiorcy.
- Napięcie niskie (nN) – obejmuje napięcie znamionowe nie wyższe niż 1 kV.

- Napięcie średnie (SN) – obejmuje napięcia znamionowe wyższe niż 1kV i niższe niż 110 kV.
- Przyłącze – odcinek lub element sieci służący do połączenia urządzeń, instalacji lub sieci podmiotu, o wymaganej przez niego mocy przyłączeniowej, z pozostałą częścią sieci Operatora świadczącego na rzecz podmiotu przyłączanego usługę dystrybucji energii elektrycznej.
- Układ pomiarowo-rozliczeniowy – liczniki i inne urządzenia pomiarowe lub pomiarowo-rozliczeniowe, w szczególności: liczniki energii czynnej, liczniki energii biernej oraz przekładniki prądowe i napięciowe, a także układy połączeń między nimi, służące bezpośrednio lub pośrednio do pomiarów energii elektrycznej i rozliczeń za tę energię.
- Dziennik Budowy – opatrzony pieczęcią Urzędu Starostwa Powiatowego w Brzozowie zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- Kierownik Budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- Rejestr Obmiarów – akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- Odpowiednia (bliska) zgodność – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- Inspektor Nadzoru – osoba wyznaczona przez Zamawiającego do nadzorowania prawidłowości wykonywania robót i występowania w jego imieniu w czasie obowiązywania Kontraktu.
- Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja nowego obiektu.
- Przetargowa Dokumentacja Projektowa – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- Przedmiar robót – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami.

Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

Prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczenie kabla i inwentaryzacja kabla,
- wygrodzenie i zabezpieczenie wykopów i linii,
- ewentualne wyłączenia linii energetycznych czynnych w związku z prowadzonymi robotami.

1.6 W ramach Ceny Kontraktowej, Wykonawca zobowiązany jest m.in. do :

- 1. Zgłoszenia do Nadzoru Budowlanego o rozpoczęciu i zakończeniu Robót na podstawie udzielonego przez Zamawiającego Pełnomocnictwa.**
- 2. W razie konieczności konieczność uzyskania wszelkich niezbędnych w trakcie realizacji uzgodnień/decyzji (...), na podstawie udzielonego przez Zamawiającego Pełnomocnictwa**
- 3. Opracowania Projektów organizacji ruchu i Harmonogram robót.**
- 4. Sporządzenia Inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej robót na aktualnych mapach sytuacyjno- wysokościowych**
- 5. Opracowania instrukcji eksploatacyjnych**

**6. Przygotowanie „Oświadczenia o gotowości przyłączenia do sieci PGE” (wraz z załącznikami)
celem wydania Potwierdzenia możliwości świadczenia usługi dystrybucyjnej**

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie stosowane przez Wykonawcę materiały, dla których Polskie Normy i Normy Branżowe 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 Inspektora Nadzoru.

2.2 Materiały użyte do realizacji.

Materiały użyte do realizacji robót określonych w pkt. 1.3 obejmują:

- *Kable elektroenergetyczne do 1 kV* - odpowiadające standardom określonym przez PN-93/E- 90401. Kable czterożyłowe o żyłach aluminiowych i przekrojach 35mm², w izolacji polietylenowej sieciowanej. Kabel 2-żyłowy o żyłach miedzianych o przekroju 2,5mm² w izolacji polwinitowej lub polietylenowej. Kable powinny być dostarczone na bębnie transportowym i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- *Przewody elektroenergetyczne instalacyjne* - Wszystkie przewody instalacyjne w izolacji z tworzywa sztucznego (polwinit, polietylen) i żyłami miedzianymi na napięcie 750V, zgodnie z PN-IEC 60363-1; PN-IEC 60364-3; PN-IEC 60364-4-41; PN-IEC 60364-5-52; PN-IEC60364-5-523; PN-IEC60050-826; PN-90/E-5023.
- *Bednarka, drut stalowy, konstrukcje wsporcze* - odpowiadające standardom określonym przez PN-70/H-93203.

Taśmy stalowe powinny być dostarczane w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych. Materiały stalowe przeznaczone do wykonywania instalacji uziemiających oraz konstrukcji wsporczych powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.

Powłoka ochronna powinna być na całej powierzchni materiału jednolita i bez uszkodzeń.

Pręty, taśmy i linki powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego oraz nie powinny posiadać ostrych krawędzi.

- *Rury osłonowe* - odpowiadające standardom określonym przez PN-EN 61386.

Rury osłonowe do układania w wykopie, w gruncie - rury do ochrony kabli posiadające gładką warstwę wewnętrzną, na zewnątrz karbowane. Odporność na ściskanie N450, sztywność obwodowa 13kN/m². Średnica zewnętrzna 75mm. Materiał HDPE. Zakres temperatur: (transport, instalacja, eksploatacja) -25°C ÷ 90°C. Kolor niebieski.

Rury osłonowe do podwiertów - rury do ochrony kabli posiadające gładką warstwę wewnętrzną i zewnętrzną. Odporność na ściskanie N750, średnica zewnętrzna 50mm. Materiał HDPE. Zakres temperatur: (transport, instalacja, eksploatacja) -25°C ÷ 90°C.

Rury osłonowe do układania na słupie - rury do ochrony kabli posiadające gładką warstwę wewnętrzną i zewnętrzną. Średnica zewnętrzna 50mm. Materiał HDPE z dodatkiem stabilizatora UV. Zakres temperatur: (transport, instalacja, eksploatacja) -25°C ÷ 90°C. Kolor czarny.

- *Osprzęt instalacyjny* - odpowiadające standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-537.

Należy zwrócić uwagę na zgodność osprzętu z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400VAC, 230VAC).

Osprzęt dostarczony przez Wykonawcę będzie zapewniał poprawną oraz bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych, powinien być dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót.

- *Słupy oświetleniowe* - odpowiadające standardom określonym przez EN ISO 1461. Słup stalowy ocynkowany wg. normy EN ISO 1461, z wysięgnikiem. Wysokość słupa (7m), wysięgnik(+2m) i kąt jego nachylenia (5st) wynikają z obliczeń fotometrycznych, słup o przekroju rurowym o zmiennych średnicach na wysokości, bez widocznych spawów poprzecznych i wzdłużnych. Połączenie słupa z fundamentem posiadające zabezpieczenie elementów złącznych (śrub) przed warunkami atmosferycznymi oraz wandalizmem (odkręcenie śrub, kradzież itp.) poprzez całkowite ukrycie śrub montażowych lub inne zabezpieczenie. Okres gwarancyjny tak zabezpieczonego słupa wymagany minimum 10 lat. Słupy zaprojektowane i wykonane zgodnie z normami zharmonizowanymi PN EN-40 z certyfikatami oraz deklaracjami niezbędnymi do wprowadzania i stosowania wyrobów na rynku krajowym.

Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

W dolnej części każdy słup powinien posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowej lub zacisków izolowanych skręcanych.

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

- *Fundamenty* - odpowiadające standardom określonym przez PN-80/B-033222.

Należy zwrócić uwagę na zgodność wymiarów z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

W zależności od konkretnych warunków środowiskowych i rodzaju wód gruntowych należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” Składowanie fundamentów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.

- *Wysięgniki* - wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót. Wysięgnik stalowy ocynkowany, ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu. Jego długość $L=1m$ oraz wysokość $H=2,0m$ podnoszą zawieszenie punktu świetlnego o 2m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw. Ich powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne muszą być zabezpieczone antykorozyjne. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów.

- *Tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe* - należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót. Dopuszcza się zastosowanie zacisków skręcanych, izolowanych. W osobnym wykonaniu dla każdego przewodu fazowego L1,L2,L3, (w tym w każdym słupie jeden z możliwością instalowania bezpiecznika typu D01) oraz N.

- *Oprawy oświetleniowe* - odpowiadające standardom określonym przez PN/EN-13201. Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

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

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zastosowano oprawy uliczne/drogowe LED o parametrach:

moc - 72W, strumień świetlny z oprawy min. 9800 lm, IP66, IK08, II klasa ochrony, wydajność min. 136lm/W, temperatura barwowa 4000K. Ochrona przepięciowa 6kV. Regulacja kąta nachylenia oprawy od -90 do +10 stopni. Gwarancja – min. 5 lat.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN- 86/0-79100.

- *obudowa szafy SO*, szafa wolnostojąca z dodatkowym fundamentem, znamionowe napięcie izolacji AC 690V. Stopień ochrony IK10, IP44, klasa ochronności II, temperatura pracy -50°C +85°C. Icw prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 20kA, Ipk prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany 40kA, dopuszczalny czas trwania łuku elektrycznego 100ms. Wytrzymałość dielektryczna 22 kV/mm,

rezystywność $10^{14}\Omega\text{cm}$, odporność na prądy pełzające CTI 600. Wykonana z izolacyjnego trudnopalnego i samogasnącego kompozytu SMC (poliester + włókno szklane). Odporna na działanie warunków atmosferycznych (UV), lakierowana fabrycznie. Kategoria palności V0. Kolor RAL 7035. Zgodna z PN-EN IEC 61439-1:2021-10, PN-EN 61439-5:2015-02, PN-EN 60529:2003, PN-EN 62208:2011.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestorskiego. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Nadzoru w terminie przewidzianym w kontrakcie.

3.2 Rodzaj stosowanego sprzętu.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu niezbędnego do wykonywania linii kablowej oświetlenia ulicznego.

4 WYKONANIE ROBÓT

4.1 Ogólne wymagania.

Wszystkie roboty zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych”- Część V- Instalacje elektryczne PN-90/E-05023

Roboty elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (SEP, OIGE).

Ewentualne zastrzeżenia i uwagi zgłosić Inspektorowi Nadzoru przed przystąpieniem do wykonywania prac.

4.2 Linia kablowa nN oświetleniowa.

Zakres robót obejmuje:

- budowę przyłącza kablowego nn kablem YAKXS 4x35mm²,
- budowę linii kablowej nN kablem YAKXS 4x35mm²,
- montaż szafy oświetlenia ulicznego SO,
- montaż słupów/latarni,
- montaż wysięgników na słupach,
- montaż opraw oświetleniowych,
- podłączenie kabla w słupach,
- wykonanie uziemień punktu PEN.

4.3 Wykonanie linii kablowej oświetleniowej.

Kable prowadzić w ziemi na głębokości min. 0,7m i 0,9m na użytkach rolnych lub głębiej - zgodnie z dołączonymi decyzjami oraz opisami zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

Rury osłonowe z tworzywa sztucznego o średnicy 75mm (wykopy otwarte) oraz 50mm dla wykonywanych podwiertów. Kabel wyposażać w trwałe oznaczniki adresowe i przykryć folią koloru niebieskiego.

Trasę linii kablowej winien wytyczyć uprawniony geodeta, następnie trasa winna być przed zasypaniem zinwentaryzowana.

Dla przedmiaru robót przyjęto III kategorię gruntu, wykopy prowadzone ręcznie. Szerokość rowu powinna wynosić 0,4m, głębokość min. 1m. Ściany wykopów umocnić zgodnie z zaleceniem Inspektora.

Zmianę kierunku rowu należy wykonywać po łuku przy minimalnym promieniu łuku wynoszącym 0,5m.

Układanie kabli przy temperaturze podanej przez producenta. Kable należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie, promień zgięcia układanego kabla nie powinien być mniejszy od podanego w instrukcji producenta. Kabel powinien być odwijany z bębna, zawieszonego na sztywnej osi i zaopatrzonego w hamulec. Niedopuszczalne jest aby kabel w czasie układania ocierał się o podłoże.

Kable należy układać w następującej kolejności:

- położenie bednarki (dla uziemianych latarni) na dnie wykopu pogłębionego o min. 10cm w stosunku do głębokości wymaganej dla samego kabla z przykryciem 10cm warstwą gruntu rodzimego warstwa piasku- 0,1m,
- kabel elektroenergetyczny z oznacznikami kablowymi (co najmniej co 10m),
- warstwa piasku- 0,1 m,
- grunt rodzimy- 0,15m,
- pas folii ostrzegawczej z tworzywa sztucznego- kolor niebieski (stosować taśmę szerokości 400mm o grubości min. 120 μ m),
- grunt rodzimy- zagęszczany warstwami 20-30cm.

Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzać do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypywać wykop. Ochronę kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi należy wykonywać zgodnie z projektem linii.

W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami podziemnymi kabel chronić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego o średnicy 75mm (wykopy otwarte).

Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

4.4 Wysięgniki.

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

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

4.5 Fundamenty.

Pod słupy oświetleniowe zastosowano fundamenty prefabrykowane.

Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

4.6 Słupy oświetleniowe.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru zgodnie z PN/E-05100-1; 1998 .

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami.

Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej lub zacisków skręcanych.

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

Przed ustawieniem w słupy należy wciągnąć przewód YKY 2x2,5mm². Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio ustawionych fundamentach.

4.7 Oprawy oświetleniowe.

Dla oświetlenia terenu zastosowano oprawy i źródła światła przeznaczone do oświetlania terenów zewnętrznych.

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

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

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników.

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

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

4.8 Ochrona od porażień.

Ochrona powinna być zrealizowana w oparciu o PN-HD 60364-4-41. W całej linii oświetleniowej zastosowano system sieci TN-C.

Ochronę przed dotykiem pośrednim powinno zapewniać samoczynne wyłączenie instalacji przez zadziałanie wyłączników nadmiarowoprądowych, zamontowanych w szafie sterowania oświetleniem.

Czas wyłączenia dla linii zasilającej 5s.

Połączenia i przyłączenia przewodów PEN należy wykonywać jako stałe; przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonać poprzez spawanie, nitowanie lub docisk śrubowy. Powierzchnie stykowe połączeń należy oczyścić.

Zaciski ochronne powinny spełniać następujące warunki:

- zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionego urządzenia,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia PN-90/E-05023.

5 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Nadzoru Inwestorskiego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami wydanymi przez Nadzór Inwestorski.

Wszystkie badania i pomiary zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, odpowiednich Polskich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” - Część V- Instalacje elektryczne oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru.

Badania i pomiary mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Okręgowy Inspektorat GE) zgodnie z PN-IEC 60364-6-61; PN/E-04700; 1998

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów,
- sprawdzenia zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi,

- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów,
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

5.1 Badania linii kablowej nN oświetleniowej.

Po zamontowaniu przewodów i kabli przeprowadzić badania i pomiary, w zakres tych prób wchodzi:

- sprawdzenie ciągłości żył i powłok oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji metodą techniczną
- pomiar rezystancji uziemienia.

5.2 Kontrola elementów konstrukcyjnych.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

5.3 Kontrola linii kablowej nN oświetleniowej

Słupy wraz z osprzętem, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na zaciskach oprawy i linii,
- jakości połączeń śrubowych konstrukcji słupowych, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

5.4 Pomiar natężenia oświetlenia.

Pomiary należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13201-4:2005.

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone 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.

5.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zastaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w ST powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

6 OBMIAR ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Wyniki obmiaru wpisane będą do rejestru obmiarów.

Jednostki obmiaru:

- m dla ułożonego kabla i przewodu,
- szt. dla zamontowanej lampy i osprzętu.

7 ODBIÓR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

7.2 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń roboty podlegające następnym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- przejęcie odcinka lub części robót,
- przejęcie końcowe,
- przejęcie ostateczne.

Odbiory częściowe (w ramach Przejęcia Częściowego) oraz robót zanikających i ulegających zakryciu należy przeprowadzać w celu sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami.

8 PODSTAWA PŁATNOŚCI

LINIA OŚWIETLENIOWA

Nakłady na 1m montażu linii obejmują:

- wykonanie wykopów,
- ułożenie rur w wykopie,
- ułożenie kabli w wykopach zg z technologią (piasek, folia),
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu,
- przyłączenie kabli pod zaciski,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Nakłady na 1 szt montażu lampy obejmują:

- montaż wysięgnika,
- wciągnięcie przewodów zasilających oprawę,
- montaż bezpieczników,
- montaż oprawy oświetleniowej,
- sprawdzenie i dokręcenie śrub,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

9 PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1 Akty prawne

- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji (Dz. U. nr 55 z 1993 r., poz. 251).
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. nr 55 z 1993 r., poz. 248; Dz. U. nr 43 z 1997r., poz. 272; Dz. U. nr 121 z 1997r., poz. 770; Dz. U. nr 43 z 2000r., poz. 489; Dz. U. nr 120 z 2000r., poz. 1268; Dz. U. nr 63 z 2001 r, poz. 636).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U nr 106 z 2000r, poz. 1126; Dz. U. nr 109 z 2000r., poz. 1157; Dz. U. nr 120 z 2000r, poz. 1268; Dz. U. nr 5 z 2001r., poz. 42).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997 r., poz. 348; Dz. U. nr 158 z 1997 r, poz. 1042; Dz. U. nr 94 z 1998 r., poz. 594; Dz. U. nr 106 z 1998 r., poz. 66\$- Dz. U. nr 162 z 1998 r., poz. 1126; Dz. U. nr 88 z 1999 r., poz. 980; Dz. U. nr 91 z 1999r., poz. 1042; Dz. U. nr 110 z 1999r., poz. 1255; Dz. U. nr 43 z 2000r, poz. 489; Dz. U. nr 48 z 2000r., poz. 555; Dz. U. nr 103 z 2000r., poz. 1099).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2001r., w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz. U. nr 38 z 2001r., poz. 456).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity - Dz. U. nr 15 z 1999 r. poz. 140; Dz. U. nr 44 z 1999r., poz. 434; Dz. U. nr 16 z 2000r, poz. 214).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r., w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. nr 74 z 1999r, poz. 836).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r, w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 85 z 2000r., poz. 957).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 stycznia 2000r., zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji (Dz. U. nr 59 z 1998r., poz. 377; Dz. U. nr 15 z 2000r, poz. 187).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912).

9.2 Normy

PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania

PN-HD 60364-1 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączeniowe.

PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-HD 60364-5-559 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-HD 60364-7-704 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60050-826 Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

PN-EN 62305 Ochrona odgromowa.

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-93/E -90401 Kable elektroenergetyczne 0,6/1kV

PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne- Projektowanie i budowa- Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.

PN-EN 50341-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV

PN/EN-13201 Oświetlenie dróg.

PN/EN 40-7:2002 - Słupy oświetleniowe - część 7: Słupy oświetleniowe z kompozytów polimerowych wzmocnionych włóknem szklanym – Wymagania.

PN-EN 61386-1:2011 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne.

PN-IEC 61643-11:2006, - Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -- Część 11: Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia -- Wymagania i metody badań.

PN-EN IEC 61439-1:2021-10 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61439-5:2015-02 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych.

PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 62208:2011 - Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne.

9.3 Inne dokumenty

„Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” - Część V - Instalacje elektryczne - wyd. COBR Elektromontaż

„Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” nr 240, ITB 1982r.

Albumy typizacyjne PTPIREE

9.4 Normy Unii Europejskiej przyjęte do powszechnego stosowania w Polsce

IEC 60228:1978, Conductors of insulated cables

IEC 60287(all parts), Electric cables - Calculation of the current rating

IEC 60364-4-41:1992, Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 41: Protection against electric shock

IEC 60364-4-42:1980, Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 42: Protection against thermal effects

IEC 60364-4-43:1977, Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 43: Protection against overcurrent

IEC 60364-5-52:1993, Electrical installations of buildings - Part 5: Selection and erection of electrical equipment - Chapter 52: Wiring system

.....
(autor opracowania)