



BIURO INŻYNIERSKIE MK Spółka Jawna

M.Krawczyk, K.Strzeżyk

NAZWA INWESTYCJI:	"Budowa parkingu dla samochodów osobowych wraz z odwodnieniem i oświetleniem przy Gminnym Przedszkolu w Bojszowach przy ul. Gaikowej 64"
ADRES INWESTYCJI:	Bojszowy, ul. Gaikowa, działki nr: 70, 71, 74, 75, 189, 405/201 jednostka ewidencyjna Bojszowy, obręb 241404_2 0001 Bojszowy
INWESTOR:	Gmina Bojszowy, ul. Gaikowa 35, 43-220 Bojszowy
STADIUM:	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BRANŻA:	ELEKTOENERGETYCZNA

SIERPIEŃ 2019

Adres siedziby: ul.Unii Europejskiej 10 / 88.1, 32-602 Oświęcim

tel. / fax: 033 876 28 72, 500 107 084, 504 078 174 ■ **e - mail:** biuromk@onet.pl

■ **NIP:** 549 - 243 - 10 - 55 ■ **REGON:** 122431576

ST D-07.07.01 BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO (DROGOWEGO) KABLOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związane z budową sieci kablowej oświetlenia parkingu i przejścia dla pieszych. Inwestycja realizowana będzie w Bojszowach przy ul. Gaikowej 64.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót przy przebudowie istniejącej sieci kablowej oświetlenia ulicznego.

Roboty obejmują:

- demontaż słupów oświetleniowych wraz z oprawami
- ułożenie kabla w ziemi
- posadowienie słupów oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych wraz z wysięgnikami

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami.

- 1.4.1. Słup - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania przewodu oraz oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 8 m
- 1.4.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą
- 1.4.3. 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
- 1.4.4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego ułożony jako ziemny
- 1.4.5. Przewód izolowany - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego ułożony jako napowietrzny
- 1.4.6. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy
- 1.4.7. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części czynnych instalacji elektrycznej.
- 1.4.8. Ochrona przed dotykiem pośrednim - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części przewodzących dostępnych, które mogą

- znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji instalacji elektrycznej
- 1.4.9.** Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana
- 1.4.10.** 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.
- 1.4.11.** Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.12.** Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.13.** Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.4.14.** Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.15.** Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.16.** Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii napowietrznej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii napowietrznej, przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innego urządzenia nadziemnego
- 1.4.17.** Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii napowietrznej, w którym odległość między linią, urządzeniem, jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową STWiORB i poleceniami Inspektora nadzoru i Kierownika budowy.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową.

2.2. Słupy oświetleniowe

Należy stosować aluminiowe słupy oświetleniowe typu SAL-4E lub tożsame na fundamentach prefabrykowanych koloru naturalnego. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla WI i WII strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100. Słupy powinny odpowiadać przepisom dotyczącym norm obciążeń statycznych i dynamicznych ujętych w normach PN-77/B-02011 oraz PN-90/B-3200.

Każdy słup powinien posiadać w swej dolnej części wnękę zamykaną dla zabudowy złączy bezpiecznikowych. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowego złącza umożliwiającego zabudowę wkładki bezpiecznikowej do 25A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia żył kabla o przekroju do 50mm².

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

2.3. Fundamenty

Należy stosować fundamenty prefabrykowane betonowe typu B-51. Połączenie podstawy słupa z fundamentem należy wykonać przy użyciu nakrętki ocynkowanej ogniowo + podkładka nierdzewna.

2.4. Osprzęt

Należy zastosować osprzęt typowy dla budowy elektroenergetycznej linii kablowej niskiego napięcia.

2.5. Kable elektroenergetyczne

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania normy N SEP-E-004. Należy stosować kable zgodnie z dokumentacją projektową. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm². Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Dla zasilania oświetlenia ulicznego należy zastosować kabel typu YAKY 4x35 mm² o napięciu znamionowym do 1 kV.

2.6. Przewody typu: YDYżo 3x2.5 mm², 750V dla podłączeń opraw oświetleniowych

Dla podłączenia złączy bezpiecznikowych z oprawami oświetlenia ulicznego zastosować przewody YDYżo 3x2,5 mm² 750V. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Rysunkami.

2.7. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

We wnętrzu słupa oświetleniowego należy montować złącza bezpiecznikowe typu IZK lub równoważne z jednym gniazdem bezpiecznikowym 25A dla wkładek bezpiecznikowych topikowych, o stopniu ochrony IP54, wykonane w II klasie izolacji. Złącza bezpiecznikowe powinny posiadać gniazdo bezpiecznikowe o prądzie maksymalnym 25A i możliwości podłączenia kabli o przekroju 10-35 mm². Zastosować złącza bezpiecznikowe zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.8. Wkładka bezpiecznikowa

Wkładki bezpiecznikowe montowane we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10 i mieć wartość prądu znamionowego zgodną z Rysunkami.

2.9. Wysięgniki

Na słupach należy zamontować wysięgniki pojedyncze i podwójne zgodnie z dokumentacją. Zastosować wysięgniki aluminiowe w kolorze słupa. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów.

Wysięgniki powinny być dodatkowo zabezpieczone antykorozyjnie.

2.10. Oprawy oświetleniowe

Należy zastosować dwa typy opraw oświetleniowych. Oprawy oświetleniowe LED dla oświetlenia parkingu typu ISKRA LED 4000 K optyka T3 w II klasie izolacji. Oprawy LED dla oświetlenia przejścia dla pieszych typu ISKRA LED P 4000 K w II klasie izolacji. Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10 lub DALI.

2.11. Bednarka

Do wykonania uziomów taśmowych zastosować bednarkę ocynkowaną typu FeZn 30x4mm wg. PN-H-92325 .

2.12. Pręty stalowe

Do wykonania uziomów prętowych zastosować typowe uziemiace typu ERICO fi 18 mm L = 3,0 m.

3. 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.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektor nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, i wskazaniemi Inspektor nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.1. Sprzęt do wykonania przebudowy sieci napowietrznej niskiego napięcia

- ciągnik kołowy,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód samowyładowczy 5 t,
- samochód skrzyn.5-10 t
- samochód wieżowy z balkonem do 12 m,
- żuraw samochodowy do 4 t,
- koparka podsiębierna 0,15 m³
- koparka jednoaczyniowa kołowa 0,25 m³
- przyczepa dłuźycowa,
- przyczepa do przewożenia kabli 4 t,
- dźwignik ślimak. ręczny do 10 t
- wiertnica pionowa,
- nożyce hydrauliczne,
- wibromłot,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

4. 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 Rysunkach, STWiORB i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

4.1. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyladowczego,
- przyczepy do przewożenia przewodów i kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONANIA ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową sieci nN oraz budową sieci oświetlenia przejścia dla pieszych.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do prac, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania linii oświetleniowych oraz miejsc posadowienia słupów.

Projektant zastrzega sobie potrzebę akceptacji trasowanej linii w czasie jej realizacji.

5.3. Układanie kabli zasilających

Kable układać w trasach wytyczonych przez uprawnionych geodetów. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli otwartym ogniem. Kabel zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable na całej długości poza przewiertami układać na głębokości 0,7 m, na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 25 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Pozostałą zasypkę wykonać z gruntu rodzimego. Grunt rodzimy nie może zawierać więcej niż 2% części organicznych oraz gruzu i kamieni.

Rury ochronne powinny być zabezpieczone przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącą drogą o nawierzchni twardej należy wykonać przewiert przy pomocy wiercenia poziomego. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. 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 MΩ/m.

5.3.1. Wykopy

Wykopy powinno poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głęb. 0,20 m, na powierzchni o wymiarach zwiększonych od obrysu wykopu. Wykopy wykonać ręcznie. Przed przystąpieniem do wykopów sprawdzić, czy w strefie planowanych wykopów nie znajdują się urządzenia podziemne.

Wykop prowadzić z 20 % odchyleniu ścian bocznych.

Zasypywanie powinno być wykonane warstwami o gr. 20 – 30 cm z zagęszczeniem gruntu, celem lepszego zagęszczenia można polewać wodą. Po zasypaniu należy rozsypać grunt rodzimy do 15 cm powyżej terenu z spadkiem na zewnątrz.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Rysunkach oraz oceny warunków gruntowych.

Ochronę elementów stalowych i betonowych posadowień słupów przed szkodliwymi wpływami wykonać zgodnie normą PN – E -05001 – 1: 1998 punkt.7,6

5.3.2. Temperatura otoczenia i przewodu

Temperatura otoczenia przewodu przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku przewodu o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

5.3.3. Budowa przepustów pod drogami

Przepusty pod drogami wykonać z rur polipropylenowych lub AROT typu SRSØ75 mm. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić dławicami czopowymi w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

Przy wykonywaniu 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 0.20 m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie-mniejsza niż 0.70 m,
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0.50 m,

5.4. Wykopy pod fundamenty słupów

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Rysunkach oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych.

Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

5.5. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu producenta. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B15, spełniającego wymagania PN-B-06250 lub zagęszczonego żwiru o grubości 10 cm spełniającego wymagania PN-B-11111. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85.

5.6. Posadowienie słupów

Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp.

Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r' = \frac{h}{300}$$

gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna słupa w metrach.

Przed posadowieniem słupów należy ocenić podłoże gruntu w oparciu o zalecenia normy PN- 81/B/-03020, który w tym przypadku przyjęto jako grunt średni.

5.7. Montaż wysięgników

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

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej.

5.8. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać za pomocą samochodu specjalnego z platformą i z balkonem.

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

Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż $2,5 \text{ mm}^2$.

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 swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej

5.9. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim

W sieci kablowej oświetlenia przejścia dla pieszych i parkingu w celu zapewnienia ochrony przy uszkodzeniu (przy dotyku pośrednim), należy stosować ochronę przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności, zgodnie z normą N-SEP-E - 001.

5.10. Uziemienie

Słupy uziemiać zgodnie z Dokumentacją Projektową poprzez ułożenie uziomu poziomego (bednarka ocynkowana) i zagłębienie uziomów pionowych. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Rysunkami oraz wymaganiami STWiORB.

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

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do budowy posiadają zaświadczenia o jakości i atesty.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektorowi nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora nadzoru.

6.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć, co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.2. Wykopy

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty

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

6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów powinny być zgodne z Rysunkami i BN-79/9068-0.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt 5.6,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlanej jezdni,

- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.7. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401

6.8. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401
- Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

6.9. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny 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 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 katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

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

7. OBMIAR ROBÓT

- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt) dla stawiania i montażu słupów linii kablowej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt) dla montażu osprzętu na słupach wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest metr (m) dla montażu kabli wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt) dla montażu wysięgników wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt) dla montażu opraw oświetlenia ulicznego wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest metr (m) dla układania bednarki uziemiającej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest metr (m) pograżania uziomów pionowych wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektor nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały pozytywny wynik.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

Odbiór robót powinien zostać wykonany również przez przedstawiciela Zakładu Energetycznego. Szczegółowy zakres dokumentów wymaganych do obioru należy uzgodnić z Zakładem Energetycznym i Inspektor nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej dla przebudowy linii napowietrznej nN oraz budowy sieci kablowej oświetlenia przejścia dla pieszych obejmuje:

- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej STWiORB,
- opracowanie harmonogramu prac
- opracowanie projektu organizacji ruchu,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót ,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ,
- oznakowanie robót ,
- roboty ziemne,
- opłaty za składowanie,
- zakup i transport materiałów oraz sprzętu,
- montaż słupów,
- montaż przewodów,
- ułożenie rur ochronnych,
- wykonanie przewiertów,
- układanie kabli z podsypką i obsypką piaskową oraz folią ochronną,
- montaż ograniczników przepięć,
- montaż uziemień,
- montaż osprzętu na słupach,
- pomiary i połączenie z liniami istniejącymi,
- uruchomienie linii,
- opłaty za nadzory i wyłączenia przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenu, wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i prób,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej,
- opłaty za dopuszczenie do prac przez Zakład Energetyczny oraz za wyłączenie napięcia

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
PN-E-50601:1992	Słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej. Pojęcia ogólne.
PN-IEC 60050-651:2002	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 651. Prace pod napięciem.
PN-EN 60743:2005	Prace pod napięciem. Terminologia, klasyfikacja i oznaczenia.
PN-EN 61479:2004	Prace pod napięciem. Osłony izolacyjne elektryczne na przewody.
PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-EN 50160:2002	Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych.
N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
N-SEP-E -003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi izolowanymi w osłonie izolacyjnej
PN-EN 60598-2-3:2006	Oprawy oświetleniowe. Cz2 i 3. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
PN-EN 60598-2-19:2002(U)	Oprawy oświetleniowe. Cz2-19. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe napowietrzne (wymagania bezpieczeństwa).
PN-EN 60598-2-22:2004	Oprawy oświetleniowe – Część 2-22:Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
PKN-CEN/TR 13201-1:2007	Oświetlenie dróg – Część 1: Wybór klas oświetlenia
PN-EN 13201-2:2007	Oświetlenie dróg publicznych. Wymagania Oświetleniowe.
PN-EN 13201-3:2007	Oświetlenie dróg publicznych. Obliczenia oświetleniowe.
PN-EN 13201-4:2007	Oświetlenie dróg publicznych. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
PN-EN 40-5:2004	Cz. 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania
PN-EN 40-2:2005	Cz. 2. Słupy oświetleniowe. Wymagania ogólne i Wymiary.
PN-B-03300:2006	Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe – Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 40-3-3:2004	Słupy oświetleniowe. Część 2-3. Projektowanie i weryfikacja za pomocą obliczeń.
PN-E-06401-01:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Postanowienia ogólne.
PN-E-06401-02:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Połączenia i zakończenia żył. Postanowienia ogólne.

PN-E-06401-02:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcia nie przekraczające 0,6/kV.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała.
PN-IEC 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-B-01811:1986	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania ogólne.
PN-B-01808:1988	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Zasady określania uszkodzeń powłok zabezpieczających konstrukcje stalowe i żelbetowe.
PN-B-01805:1985	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
PN-B-01813:1985	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchni. Zasady doboru.
PN-B-03322:1980	Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03200:1990	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-E-05029:1990	Kod oznaczenia barw.
PN-B-06050:1999	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział, opis gruntów.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-02479:1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Wymagania ogólne.
PN-B-03020:1981	Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-C-89269:1997	Tworzywa sztuczne. Folie kalandrowane ze zmiękzonego polichlorku winylu.
PN-EN 1329-1:2001	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych.
PN-EN 1979:2002	Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych – Rury z tworzyw termoplastycznych o ściankach strukturalnych ukształtowanych spiralnie – Oznaczanie wytrzymałości spoiny na rozciąganie.
PN-B-06281:1973	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-C-81803:2002	Lakier asfaltowy ogólnego stosowania.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401 z dn. 19.03.2003r.).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. nr 118, poz. 1263 z dn. 15.10.2001)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. nr 108, poz. 953 z dn. 17.07.2002r.)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003r.)
5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne 1973r.
6. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych nr 240 wydane przez ITB w 1982 r.
7. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich – KOR-3A.
8. Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. 1994 nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999r. nr 43, poz. 430)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000r. nr 63, poz. 735)
11. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. (Dz. U. nr 14, poz. 60 z dnia 21.03.1985r. z późniejszymi zmianami).

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.