

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:



**BIURO INŻYNIERSKIE
M&A PROJEKT**

Artur Tuczapski
36-054 MROWLA, Rudna Mała 102
tel. 604 75 86 74,
e-mail: artur_tuczapski@op.pl

INWESTOR:

**GMINA WŁOSZCZOWA
UL. PARTYZANTÓW 14
29-100 WŁOSZCZOWA**

TYTUŁ PROJEKTU:

Rozbudowa i przebudowa drogi gminnej nr 397030T,
ul. Zielonej we Włoszczowie
od km 0+004,40 do km 0+360,90

BRANŻA :

ELEKTRYCZNA

NAZWA OPRACOWANIA:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Budowa oświetlenia oraz przebudowa i zabezpieczenie sieci
elektroenergetycznej ul. Zielonej
we Włoszczowie

DATA OPRACOWANIA:

LIPIEC 2017r.

PROJEKTANT

IMIĘ I NAZWISKO

UPRAWNIENIA

PODPIS

BRANŻA ELEKTRYCZNA:

PROJEKTANT:

mgr inż.
Artur Tuczapski

E -250/89

SPIS ZAWARTOŚCI TOMU STWIORB

- 1 U.07.07.01. Zasilanie i oświetlenie drogi, skrzyżowań.
- 2 U.01.03.01A. Przebudowa napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia

U.07.07.01. Zasilanie i oświetlenie drogi, skrzyżowań

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych budową zasilania i oświetlenia drogi i skrzyżowań w ramach zadania p.n. „Rozbudowa i przebudowa drogi gminnej nr 397030T ul. Zielonej we Włoszczowie od km 0+004,40 do km 0+360,90”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową zasilania i oświetlenia drogi, skrzyżowań itd.

W zakres prac wchodzi:

- kompletację, transport, składowanie materiałów,
- przygotowanie stanowiska pracy,
- wytyczenie geodezyjne trasy,
- wykonanie prolongaty uzgodnień i warunków przyłączenia,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- wykonanie i zasypanie wykopów pod słupy oświetleniowe,
- nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego oraz na ułożonym w rowie kablu,
- ułożenie rur ochronnych pod drogami, ulicami i ciekami wodnymi,
- ułożenie rur ochronnych na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu,
- ułożenie kabla w rowie kablowym,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- uzbrojenie słupów w złącza bezpiecznikowe,
- montaż wysięgników na słupach oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach oświetleniowych,
- przeprowadzenie sprawdzeń i pomiarów elektrycznych,
- porządkowanie terenu po wykonaniu prac przy przebudowie kabli,
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej, odbiorów i pomiarów kontrolnych.

Budowa projektowanego oświetlenia drogowego z zasilaniem musi być zgodna z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej lub projektora na wysokości większej niż 14 m.

Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

Poprzeczka – konstrukcja wsporcza dla projektorów montowana na szczycie słupa oświetleniowego lub masztu oświetleniowego.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego emitowanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania do wysięgnika lub słupa i połączenia z instalacją elektryczną.

Kabel - przewód jednożyłowy, wielożyłowy o izolacji z polietylenu usieciowanego lub polwinitu i powłoce z polwinitu (w liniach o napięciu znamionowym 0,6/1 kV polwinitu i powłoce z polietylenu)

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

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Ustój - elementy żelbetowe zagłębione w ziemi, służące do utrzymywania słupa w pozycji pracy

Fundament – prefabrykowany element żelbetowy lub z tworzywa sztucznego służący do utrzymywania

słupa, masztu, szafy złącza kablowo-pomiarowego lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy

Szafa oświetleniowa, szafa sterująca i słupek kablowy - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

Tablica bezpiecznikowa – element służący do montażu aparatów zabezpieczeniowych i zasilania obwodów oświetleniowych.

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

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

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 którym nie występuje skrzyżowanie.

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

Sprzęt pomocniczy - środki mające na celu ograniczenia zagrożeń i uciążliwości związanych z ręcznym przemieszczaniem przedmiotów, ładunków oraz ułatwienie wykonania tych czynności; do środków tych zalicza się w szczególności: pasy, liny, łańcuchy, zawieszki, dźwignie, chwytaki, rolki, kleszcze, uchwyty, kosze, legary, wciągarki, taczki, wózki

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. Materiały

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

2.1. Materiały budowlane

2.1.1. Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania fundamentów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113

2.1.2. Folia ostrzegawcza

Folia ostrzegawczą PCV stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat.I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.1.3. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowy można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28

2.2. Elementy gotowe

2.2.1. Rury na przepusty kablowe HDPE

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie.

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.

Jako przepusty należy stosować rury osłonowe jednowarstwowe z polietylenu HDPE o średnicy 110/99mm lub 160/144mm z powierzchnią zewnętrzną niebieską – dla kabli na napięcie 0,6/1 kV.

Dla przepustów o długości przekraczającej fabrykacyjną długość rury, odcinki rur należy łączyć z wykorzystaniem końcowych kielichów rur.

2.2.2. Kable i przewody

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-HD 603 S1 dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji z polietylenu usieciowanego – dla zasilania latarni, złączy kablowych i szaf rozdzielczych oświetleniowych. Przy prowadzeniu kabli na obiektach mostowych stosować kable z powłoką nierozprzestrzeniającą płomienia.

Przewody używane dla połączenia izolacyjnych złączy bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-87/E-90056, PN-HD 603 S1. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 500V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,0 mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

2.2.3. Fundamenty prefabrykowane

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

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne wg STWiORB, zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych".

2.2.4. Źródła światła

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła spełniające poniższe wymagania w zakresie emitowanego strumienia świetlnego.

2.2.5. Oprawy oświetleniowe

Dla poszczególnych typów opraw i sytuacji oświetleniowych wyszczególnionych w Dokumentacji Projektowej wykonano specjalistyczne obliczenia parametrów oświetlenia.

Liczba, rozmieszczenie, konstrukcja i typ opraw oraz źródeł światła dla każdej z sytuacji oświetleniowych zostały dobrane ze względu na spełnienie parametrów określonych w normie CEN/TR 13201.

Dopuszcza się zastosowanie innych typów opraw pod warunkiem:

- wykonania obliczeń parametrów oświetlenia dla wszystkich sytuacji oświetleniowych, których wyniki muszą spełniać wymagania normy CEN/TR 13201 oraz założone w Dokumentacji Projektowej parametry oświetlenia drogi,
- zachowanie zużycia mocy na projektowanym poziomie według Dokumentacji Projektowej,
- spełnienia wszystkich warunków określonych w STWiORB.

Zastosować oprawy z rodziny opraw ekologicznych, czyli wykonane z materiałów, które można utylizować i wykorzystywać ponownie na etapie produkcji nowych opraw, tj. z aluminium, szkła, stali nierdzewnej.

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-O-79100.

2.2.6. Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia drogi należy stosować słupy stalowe ocynkowane realizujące zawieszenie opraw na wysokości 7m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające zawieszenia opraw i wysięgników lub poprzeczek oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego lub poprzeczki do naświetlaczy. Maszty i słupy powinny być wykonane zgodnie PN-EN-40-5 i posadowione na prefabrykowanym fundamencie betonowym.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego oraz wg zaleceń producenta.

Słup wykonywać z jednym niewidocznym spawem wzdłużnym. Minimalna grubość powłoki cynkowej ogniowej 55 µm.

W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami (odległość między drzwiczkami a podstawą min. 500mm). Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25A (w ilości zależnej od

ilości zainstalowanych opraw) i pięć zacisków do wprowadzenia i podłączenia trzech kabli o przekroju żył do 35mm². Wnęka powinna ponadto umożliwiać zabudowanie sterownika układu HID-DVC. Słupy, na których zostanie wykryte uszkodzenie powłoki antykorozyjnej należy poddać procesowi odtworzenia zabezpieczenia antykorozyjnego. Sposób odtworzenia powłoki antykorozyjnej należy uzgodnić z Inżynierem (Inspektorem Nadzoru).

2.2.7. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub STWiORB. Wysięgniki należy wykonywać z rur stalowych o średnicy zewnętrznej 60mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 4mm. Kąt nachylenia ramienia lub ramion wysięgnika od poziomu 0°, 5°, 10° lub 15° powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0 m do 3,5 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

2.2.8. Kapturek osłonowy

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową dla konkretnego wysięgnika i słupa oświetleniowego.

2.2.9. Tabliczka bezpiecznikowo - zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo- zaciskową należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub STWiORB. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A (zależnie od ilości montowanych opraw) zaciski przystosowane do podłączenia maksymalnie trzech kabli o przekroju od 16mm² do 25mm² oraz dwóch kabli o przekroju 35mm². Stopień ochrony tabliczki min. IP43. Tabliczki powinny być wykonane w klasie ochronności II.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ubijaka spalinowego
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.1. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia powinien korzystać z możliwością korzystania z następujących środków transportu.

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłużycowej
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli

Przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów, elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy montażu słupów i fundamentów.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M. 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.1. Wykopy pod fundamenty i ustoje

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane szaf oświetleniowych i złączy kablowych, zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich budowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-02205.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050.

5.2. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Ustoje należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Konstrukcja ustaju winna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz wytrzymywać parcie wiatru dla I strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustaju powinna znajdować się na równi z powierzchnią gruntu. Wykop po wykonaniu ustaju należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość zbliżoną do 1,0.

5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej.

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie zagęszczonego piasku średniego.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość zbliżoną do 1,0. Górna część konstrukcji fundamentu powinna znajdować się na równi z powierzchnią gruntu.

Przed wykonaniem posadowienia fundamentów dla słupów i masztów oświetleniowych Wykonawca jest zobowiązany dokonać sprawdzenia typowego fundamentu ze względu na warunki geologiczne oraz występowanie szkód górniczych.

5.4. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-B-06250 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7 cm. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według Dokumentacji Projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,01 wysokości słupa. Bezpośrednio po montażu słupów należy dokonać napraw uszkodzonych powłok wg zaleceń producenta słupów.

Montaż elementów słupa (wysięgnik, osprzęt elektryczny) należy przeprowadzać przy poziomym ułożeniu trzonu słupa na odpowiednich podpórkach.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy lub przeciwnej niż droga oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Dopuszcza się również montowanie słupów na poziomie góry barier betonowych pod warunkiem, że wysokość latarni zostanie odpowiednio dostosowana do wysokości latarni mocowanych w poziomie terenu oraz nie zostaną pogorszone warunki posadowienia słupów.

Na obiektach inżynierskich słupy montować na specjalnie przeznaczonych półkach lub miejscach montażowych przewidzianych według Dokumentacji Projektowej (proj. konstrukcji mostowej).

Części podziemne słupa i do wysokości 0,3m nad poziomem gruntu powinny być zabezpieczone przed korozją poprzez pokrycie ich farbami bitumicznymi, natomiast na śrubach i nakrętkach mocujących je do fundamentu powinny być założone kapturki osłonowe.

5.5. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować przy poziomym ułożeniu trzonu słupa na odpowiednich podpórkach. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Po ustawieniu słupa w pionie wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Należy dążyć, aby końce części poziomych/ukośnych wysięgników znajdowały się w jednej równoległej linii do krawędzi oświetlanej jezdni.

5.6. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać 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 oraz sterowniczych do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm² dla kabli zasilających oraz min. 1mm² dla kabli sterowniczych. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów 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.

5.7. Układanie kabli i przewodów

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004.

5.7.1. Układanie kabla w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie podsypki z piasku grubości minimum 10cm a następnie przykryć warstwą piasku o tej samej grubości oraz warstwą gruntu rodzimego grubości 15cm. Na tak przygotowane przykrycie ułożyć folię ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim, a następnie zasypać wykop gruntem rodzimym.

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

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

5.7.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

5.10.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla lub wg instrukcji producenta.

5.7.4. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi HDPE o długości minimum 2,0m, typie i średnicy wewnętrznej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0.50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.7.5. Układanie kabla w rurach ochronnych

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 3.5 krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

5.7.6. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Należy stosować zapas kabla w następujących miejscach:

- przy słupie oświetleniowym – nie mniej niż po 1,0 m z każdej strony;

5.7.7. Oznaczenie linii kablowych

5.7.7.1. Oznaczniki kablowe

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

5.7.7.2. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego.

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

5.7.8. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi określa norma N SEP-E-004.

5.7.9. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych określa norma N SEP-E-004.

5.7.10. Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej należy wykonać przepust kablowy metodą wiercenia poziomego lub metodą rozkopową, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami, określa norma N SEP-E-004.

5.8. Budowa przepustów kablowych

Dla wykonania przepustów pod drogami należy zastosować rury osłonowe z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o średnicach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić w celu zabezpieczenia przed 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 0,20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,8m,

- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby odległość górnej powierzchni rury ochronnej od dna rowu odwadniającego wynosiła minimum 0,50m,

Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu należy:

Wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej. Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.

Ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia.

Wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.

Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie w/w komory robocze należy zasypać.

5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej realizować przy użyciu wyłączników instalacyjnych i bezpieczników. Układ sieci zasilającej i odbiorczej TN-C-S. Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia, wydanych przez Zakład Energetyczny. Dla słupów zamocowanych na obiekcie mostowym należy zapewnić połączenie galwaniczne słupa z konstrukcją (zbrojeniem) obiektu. Połączenie elementów konstrukcyjnych na drodze przepływu prądu uziomowego od latarni do ziemi powinno stanowić trwałe połączenie elektryczne.

5.10. Demontaż słupów i kabli oświetlenia drogowego

Należy zdemontować istniejące słupy z oprawami oświetlenia drogowego zgodnie z Dokumentacją projektową. Zdemontowane materiały należy przetransportować, zmagazynować zabezpieczyć przed zniszczeniem w miejscu wskazanym przez użytkownika.

Materiały z demontażu stanowią własność Administratora sieci.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (atesty, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów oraz ich kompletność.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi.

6.1. Wykopy pod fundamenty

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, który powinien osiągnąć wartość podaną w pkt. 5.3 oraz usunąć nadmiar gruntu z wykopu.

6.2. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-B-03322 i PN-B-19701. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3. Latarnie

Elementy latarń powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-79/9068-01.

Latarnie oświetleniowe, 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 tabliczce bezpiecznikowo- zaciskowej oraz na zaciskach

- oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- zgodności typu kabla z Dokumentacją Projektową
- długości kabla, w tym długości pozostawionych zapasów,
- ilości zastosowanych muf,
- promienie łuków kabla na załamaniach trasy,
- treść opisów i rozmieszczenie oznaczników na kablach,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

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

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Każdy układany odcinek kabla powinien mieć protokół badań, raport z wydruku ciągnięcia mechanicznego (jeżeli kabel był w ten sposób układany). Dokumenty te lub ich kopie powinny być dołączone do powykonawczej dokumentacji linii.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa.

Zaprojektowano wykonanie instalacji oświetleniowej w II klasie ochronności.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub STWiORB.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (w układzie TN) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności działania samoczynnego wyłączenia zasilania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.6. Pomiar parametrów oświetleniowych

Pomiary parametrów oświetleniowych należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN-13201-4:2007 i PN-EN-13201-3:2007. Przed przystąpieniem do pomiarów lampy powinny podlegać wygrzaniu przez minimum 100 godzin pracy.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót związanych z oświetleniem drogowym są:

- 1 kpl. (komplet) słupa oświetleniowego określonej wysokości i typu wraz z wysięgnikiem lub poprzeczką określonej długości oraz tabliczką bezpiecznikową,
- 1 kpl. (komplet) oprawy lub projektora oświetleniowego określonego typu mocowanego na wysięgniku lub poprzeczce,
- 1 m (metr bieżący) układania linii kablowej określonego typu i rodzaju,
- 1 m (metr bieżący) wykop pod kable o głębokości do 1,5m,
- 1 m (metr bieżący) wykop i układanie przepustów kablowych (rur osłonowych) o głębokości do 1,5m
- 1 kpl. (komplet) uziomu określonego rodzaju i wymiaru,

7.3 Zasady obmiaru

Obmiar słupów oświetleniowych i wysięgników lub poprzeczek obejmuje kompletny montaż wraz z tabliczką bezpiecznikową, okablowaniem wewnętrznym, z wyjątkiem opraw oświetleniowych i uziomów, których obmiar ujęto oddzielnie.

Obmiar opraw oświetleniowych obejmuje kompletny ich montaż na wysięgniku lub poprzeczce słupa oświetleniowego wraz z podłączeniem do skrzynki bezpiecznikowej.

Obmiar kabla jest wykonywany mierząc łączną długość poszczególnych odcinków kabla wzdłuż osi jego trasy pomiędzy punktami końcowymi kabla przy każdym urządzeniu. Punktami końcowymi kabla są punkty, w których kable są wprowadzane do urządzenia.

Obmiar wykopu pod kable stanowi długość wykopu wzdłuż osi jego trasy.

Obmiar wykopu wraz z układaniem przepustów kablowych stanowi długość wykopu wzdłuż osi jego trasy i powinien obejmować komplet ułożonych przepustów w jednym wykopie z określeniem ilości przepustów w opisie pozycji.

Obmiar szafy oświetleniowej i złącza kablowego obejmuje kompletną instalację szafy wraz z ustawieniem.

Obmiar uziomu obejmuje kompletną instalację łącznie z podłączeniem do konstrukcji, szyny PEN lub złącza pomiarowego.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów z taśm

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności uziemienia
- protokół odbioru Robót

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej dla słupa oświetleniowego i wysięgników uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- projekt posadowienia;
- dostarczenie dokumentów, certyfikatów i atestów projektowych;
- ewentualne zmiany projektowe robót stałych wymagane w celu dostosowania ich do projektu posadowienia Wykonawcy;
- uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień;
- wykop w dowolnej kategorii gruntu i materiale;
- nity, śruby, nakrętki, podkładki regulacyjne, podkładki zwykłe, spoiny, zaciski, klamry i tym podobne;
- warstwa chudego betonu;
- elementy betonowe wykonywane „na mokro”;
- deskowania;
- elementy betonowe prefabrykowane;
- elementy stalowe/aluminiowe słupów i wysięgników/poprzeczek wraz z mocowaniem;
- tabliczkę bezpiecznikową z zabezpieczeniem wraz z zamocowaniem, uszczelnieniem i przykręceniem we wnęce słupa;
- przewody lub kable połączeniowe od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy lub projektora wciągane w słup;
- wciąganie przewodów do słupów i wysięgników;
- rury osłonowe instalacyjne, połączenia na śruby i gwintowane, kolanka, trójniki i tym podobne oraz linki do przeciągania przewodów;

- spełnienie wymagań dotyczących okablowania i uziemienia (poza uziomami);
- zapewnienie odpowiedniej klasy ochronności słupa;
- wiercenie lub formowanie otworów i wnęk w konstrukcjach lub fundamentach oraz montaż śrub, gniazd, płyt podstawy i zakotwień;
- wykonanie podsypki;
- zasypkę wraz z zagęszczeniem;
- system zabezpieczeń ochronnych i antykorozyjnych;
- oznakowanie;
- wywóz nadmiaru materiału;
- odbudowa lub odtworzenie powierzchni/nawierzchni;
- zaślepienie otworów wejściowych kabli;
- drzwi, zamki i klucze;
- przepusty w płytach podstawy;
- powiadomienia, protokołowanie, przygotowanie i dostarczenie rysunków powykonawczych;
- mocowanie do konstrukcji i fundamentów.

Cena jednostki obmiarowej dla oprawy oświetleniowej uwzględnia:-

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- dostarczenie danych producenta, niezbędnych certyfikatów i atestów;
- uzyskanie niezbędnych uzgodnień;
- mocowanie na słupie lub poprzeczce oprawy lub projektora oświetleniowego razem z osprzętem elektrycznym;
- mocowanie słupka oświetleniowego;
- system ochronny;
- zabezpieczenie antykorozyjne i ochrona przed wilgocią;
- oznakowanie.

Cena jednostki obmiarowej dla układania kabli:

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- dodatkowe odcinki kabla wymagane w celu przyłączenia do urządzenia, ponownego zarobienia końcówek i podwiązania;
- usunięcie uszczelnienia (zaślepek) i oczyszczenie przepustów kablowych, przeciągnięcie kabli, wymiana linek do przeciągania, zaślepienie i uszczelnienie końców przepustów oraz oznakowanie;
- wykonanie podpór pośrednich i mocowanie urządzeń w miejscach wyjścia kabli z rowu, a przed wprowadzeniem do wnętrza urządzeń;
- podparcie kabli prowadzonych w pionie
- uszczelnienie końców kabli;
- cięcie, wiązanie w wiązki, zaizolowanie, skręcenie w zwoje i wiązanie taśmą rezerwowych żył;
- mufy nie pokazane na schemacie;
- skręcanie i wciąganie kabli do rurek;
- przygotowanie i dostarczenie rysunków powykonawczych;
- połączenia z instalacjami i odbiór;
- dodatkowe zabezpieczenie i mocowanie;
- rejestracja (protokołowanie) wykonanych robót i oznakowanie kolorami.

Cena jednostki obmiarowej dla wykopu pod kable:

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wykop w dowolnej kategorii gruntu i materiale;
- dodatkowe pogłębienie wykopu w celu utrzymania wymaganej grubości zasypki w miejscach występowania kolizji i przeszkód;
- wykonanie dodatkowego wykopu w celu ułożenia dodatkowych odcinków kabla;
- lokalizowanie, zabezpieczanie i podparcie rur, kabli, instalacji, urządzeń i tym podobnych;
- profilowanie, wyrównywanie i przykrycie;
- wykonanie podsypki i obsypki kabli;
- wykonanie zasypki wraz z zagęszczeniem;

- ułożenie kanałów kablowych, pokryw, miejsc dostępu i podsypki;
- wywóz nadmiaru materiału;
- ułożenie taśmy ostrzegawczej (folii) lub pokryw kablowych;
- odbudowa nawierzchni;

Cena jednostki obmiarowej dla wykopu i układania przepustu kablowego:

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wykop w dowolnej kategorii gruntu i materiale;
- dodatkowe pogłębienie wykopu w celu utrzymania wymaganej grubości zasypki w miejscach występowania kolizji i przeszkód;
- wykonanie dodatkowego wykopu w celu ułożenia dodatkowych odcinków przepust;
- lokalizowanie, zabezpieczanie i podparcie rur, kabli, instalacji, urządzeń i tym podobnych;
- profilowanie, wyrównywanie i przykrycie;
- wykonanie podsypki i obsypki przepustu;
- wykonanie zasypki wraz z zagęszczeniem;
- ułożenie kanałów kablowych, pokryw, miejsc dostępu i podsypki;
- wywóz nadmiaru materiału;
- ułożenie taśmy ostrzegawczej (folii) lub pokryw kablowych;
- betonowanie
- deskowania;
- podparcia przepustów pionowych i poziomych;
- szczeliny dylatacyjne w ławie fundamentowej, obsypce itd.;
- inwentaryzacja, palikowanie i znakowanie;
- mocowanie linek do przeciągania kabli, tymczasowych stoperów, ustawienie bloków i słupków oznacznikowych;
- smarowanie, uszczelnienie, doszczelnienie i wypełnienie zaprawą;
- pomiary powykonawcze i inwentaryzacja (przygotowanie protokołu);
- system ochronny antykorozyjny.
- odbudowa nawierzchni;

Cena jednostki obmiarowej dla uziomu uwzględnia:-

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wykop w dowolnej kategorii gruntu i materiale;
- wykonanie zasypki wraz z zagęszczeniem;
- wywóz materiału;
- wbijanie prętów stalowych;
- układanie płaskownika;
- zaciski i wykonanie połączeń;
- pręty/bednarka uziemienia, łącznie z dławikami i zaciskami;
- rury osłonowe łącznie ze specjalnie wykonanymi połączeniami na śruby, kolankami, trójkami i tym podobnymi;
- oznaczniki, powiadomienia i protokoły;
- przygotowanie i dostarczenie rysunków powykonawczych.

Cena jednostki obmiarowej dla demontażu słupa oświetleniowego i wysięgników uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- ewentualne zmiany projektowe robót stałych wymagane w celu dostosowania ich do projektu posadowienia Wykonawcy;
- uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień;
- wykop w dowolnej kategorii gruntu i materiale;
- demontaż elementów słupów i wysięgników/poprzeczek ;
- demontaż tabliczki bezpiecznikowej przewody lub kable połączeniowe od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy lub projektora wciągane w słup;
- demontaż przewodów w słupach i wysięgnikach;
- wywóz i zmagazynowanie materiałów z demontażu;

- odbudowa lub odtworzenie powierzchni/nawierzchni;
- powiadomienia, protokołowanie, przygotowanie i dostarczenie rysunków powykonawczych;

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PKN-CEN/TR 13201	Oświetlenie dróg -- Część 1: Wybór klas oświetlenia
PN-EN 13201-2	Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania oświetleniowe
PN-EN 13201-3	Oświetlenie dróg -- Część 3: Obliczenia oświetleniowe
PN-EN 13201-4	Oświetlenie dróg -- Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

10.2. Inne dokumenty

Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985r. Dz. Ustaw nr. 14 z dn. 15.04.1985r.

Katalogi producentów opraw i słupów oświetleniowych

U.01.03.01A. Przebudowa napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową linii elektroenergetycznych napowietrznych niskiego napięcia w ramach zadania p.n. „Rozbudowa i przebudowa drogi gminnej nr 397030T ul. Zielonej we Włoszczowie od km 0+004,40 do km 0+360,90”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową i budową linii elektroenergetycznych napowietrznych niskiego napięcia.

W zakres prac wchodzi:

- wykonanie prolongaty warunków technicznych i uzgodnień,
- wykonanie badań gruntu,
- wykonanie i zasypanie wykopów,
- montaż słupów wraz z fundamentami,
- montaż osprzętu,
- ustawienie słupa,
- montaż i przewieszanie przewodów, budowa instalacji uziemiających, przeprowadzenie prób i pomiarów, kompletny demontaż kolidujących odcinków linii.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi, normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.0 "Wymagania ogólne", pkt.1.4.

Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

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

Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

Słup - konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.1.5.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.1. Ustoje i fundamenty

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322. Zaleca się stosowanie fundamentów i elementów ustojowych typowych opracowanych przez BSPiE „Energoprojekt” Poznań oraz PTPiREE „Elprojekt” Poznań, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.2. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać sity pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceniowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-E-05100-1.

2.2.1. Słupy

Słupy strunobetonowe wirowane powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265. Zastosowano słupy wykonane z żerdzi typu: E i ŻN wg. albumu „Energolinia” oraz „Elprojekt” Poznań.

2.2.2. Konstrukcje stalowe

Konstrukcje stalowe powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać PN-E-05100-1. Zaleca się stosowanie elementów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z PN-E-04500 oraz wymaganiami Użytkownika. Dla linii na słupach wirowanych należy stosować konstrukcje z albumów opracowanych przez BSiPE „Energoprojekt” Poznań, PTPiREE „Elprojekt” Poznań.

2.3. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-E-06400. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg. PN-E-04500. Części osprzętu przewodzące prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania strat energii.

Do przebudowy linii należy zastosować izolatory szpulowe S-115/2 oraz S-80/2 - zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.4. Przewody

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych niskiego napięcia powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Zastosowano przewody:

- Aluminiowe gołe typu AL 50 mm², 35mm² i 25mm²- odzyskane z demontażu,
- Samonośne izolowane typu AsXSn 4x16mm², AsXSn 4x35mm², AsXSn4x50mm², AsXSn4x50+2x25mm², AsXS 4x70mm², AsXS 4x70+25mm²

2.5. Ochrona przepięciowa

Do ochrony linii należy stosować warystorowi ograniczniki przepięć klasy, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.6. Bednarka

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4mm² wg. PN-76/H-92325 - zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.7. Kruszywo

Kruszywo drobne (piasek) na ustoje fundamentowe dla słupów wirowanych powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G_F85).

2.8. Cement

Dla wykonania ustojów fundamentowych dla słupów wirowanych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego klasy 32,5, bez dodatków, spełniający wymagania PN-EN 197-1.

2.9. Składowanie materiałów na budowie

Materiały powinny być przechowywane i składowane w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne, chemiczne oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- koparka,
- zestawu wiertniczo-dźwigowego samochodowego
- zagęszczarki wibracyjno-spalinowej,
- wibratora pograżalnego,
- spawarki spalinowej,
- ciągnika kołowego,
- żuraw samochodowy,
- podnośnik montażowy samochodowy.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy linii napowietrznej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu: samochód dostawczy, samochód skrzyniowy, przyczepa dłuźycowa.

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. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.1. Roboty przygotowawcze

W ramach prac wstępnych należy:

- skompletować elementy linii w odniesieniu do poszczególnych stanowisk i dokonać ich rozwieszenia w terenie,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- uzgodnić z władzami drogowymi oznakowanie i ewentualne wstrzymanie ruchu w miejscach gdzie będzie wykonywane skrzyżowanie linii z drogą,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny,
- uzgodnić z PGE wyłączenie linii przebudowywanych z pod napięcia i ewentualny nadzór z ramienia Rejonu. Dla zapewnienia prawidłowego frontu robót, Wykonawca powinien zgłosić potrzebę wyłączenia poszczególnych linii.

5.2. Demontaż linii

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby słupy, poprzeczniki, izolatory, przewody nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera. W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty). Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami, co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego przez Inżyniera miejsca składowania.

5.2.1. Demontaż przewodów

Podczas demontażu przewodów nie wolno ich przecinać na słupach, lecz po ich odłączeniu od izolatorów, opuszczać pojedynczo na ziemię przy pomocy liny i zwinąć w kręgi na całych odcinkach demontowanych lub na odcinkach zawieszenia odciągowego. W przypadku niemożności przeciągnięcia ich w całości przez istniejące drogi, dopuszcza się ich przecinanie.

5.2.2. Demontaż słupów

Przed odkopaniem, każdy z demontowanych słupów należy zabezpieczyć przed ich niekontrolowanym przewróceniem przez umocowanie pod poprzecznikami liny dźwigu samochodowego, którą należy lekko

naprężyć. Po odkopaniu, słup należy położyć na ziemi i w takiej pozycji demontować izolatory, poprzeczniki i belki ustojowe.

5.3. Wykopy pod słupy i ustoje

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności lokalizacji słupów z dokumentacją geodezyjną oraz upewnienia się o braku kolizji z istniejącymi urządzeniami podziemnymi wykazanymi w zbiorczej planszy kolizji.

Metoda wykonywania wykopów powinna być uzależniona od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy pod słupy należy wykonywać przy użyciu koparki lub ręcznie. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona naturalna struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-B-06050.

5.4. Montaż słupów wirowanych

Słupy żelbetowe i wirowane należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej wyposażając je w poprzeczniki i izolatory. Do słupów w ich części podziemnej należy przymocować belki ustojowe, których ilość i typ podany jest w Dokumentacji Projektowej. Połączenia stalowe elementów ustojowych oraz słupy do wysokości, co najmniej 0,2 nad poziomem gruntu, powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa określonych w "Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce". Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie powinna być większa niż 0,01 wysokości słupa a ustawienie jego kierunku nie może przekraczać 1° w stosunku do linii głównej.

5.5. Montaż przewodów

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych, co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiło jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe, a w przypadkach wymagających zwiększenia pewności umocowania przewodu - przelotowe bezpieczne lub odciągowe bezpieczne. Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać dopuszczalnego naprężenia normalnego. Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub jej skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu naprężeniu (przepięciu), ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pełzaniem aluminium. Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub, aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do zniszczenia słupa.

Zawieszenie odciągowe przewodu należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przęsłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymać, co najmniej 90% siły zrywającej przewód. Najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa przewodu będącego pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej, od powierzchni ziemi nie powinna być mniejsza niż 6,00m.

5.6. Znaki informacyjne na słupach

Słupy elektroenergetycznych linii napowietrznych niskiego napięcia powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice, numeracyjne. Tablice numeracyjne powinny oprócz numeru zawierać także rok budowy linii.

5.7. Ochrona odgromowa

Napowietrzne linie elektroenergetyczne niskiego napięcia należy chronić od przepięć atmosferycznych ogranicznikami przepięć o najwyższym napięciu roboczym 660V i znamionowym prądzie wyładowczym 5kA. W ograniczniki przepięć należy wyposażać wszystkie przewody fazowe na słupach krańcowych, miejscach zmiany charakteru linii na izolowaną i wszędzie tam, gdzie taki przewód się kończy.

5.8. Skrzyżowanie i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi

Napowietrzne linie elektroenergetyczne niskiego napięcia na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, PN-E-05100, N-SEP-E-003 i Ustawą O Drogach Publicznych. W przęsłach krzyżujących drogi istniejące i projektowane nie wolno łączyć przewodów a ich minimalna odległość od nawierzchni jezdni przy największym zwisie normalnym nie może być mniejsza niż 6 m.

5.9. Prowadzenie linii napowietrznych w pobliżu drzew

Odległość przewodu linii napowietrznej od każdego punktu korony drzewa mierzona w dowolnym kierunku, przy bezwietrznej pogodzie oraz dowolnym zwisie normalnym powinna wynosić, co najmniej 1,00m. W przypadku zaistnienia odległości mniejszej. Wykonawca dokona przycinki gałęzi drzew lub wycinki drzewa uzgadniając ten fakt z właścicielem i Urzędem Miasta.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub atesty. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- prostoliniowości żerdzi, poprzeczników i śrub,
- stanu powierzchni (spękania betonu, korozja),
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Wykopy pod słupy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualnie zabezpieczenie ścianek przed osypaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie słupów z ustrojami i bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

6.2.2. Słupy

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku-tolerancja wykonana wg pkt. 5.4
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- stanu zabezpieczenia antykorozyjnego podziemnych części słupów,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową,
- po zasypaniu podziemnej części słupa, stopnia zagęszczenia gruntu który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg PN-S-02205.

6.2.3. Zawieszenie przewodów

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszonych przewodów.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów należy przyjmować z Dokumentacji Projektowej. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów.

Przewody nie powinny być zawieszone niżej niż podane w pkt. 5.5. i 5.9. przy spełnieniu warunków, zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej, N SEP-E-003 oraz PN-E-05100.

6.2.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawalnych a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć, co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub, co najmniej równe wartością podanym w Dokumentacji Projektowej.

6.3. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Inżynierem i Rejonem Energetycznym dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót związanych z liniami energetycznymi napowietrznymi jest:

- 1 szt (sztuka) słupa z określeniem wysokości i rodzaju
- 1 m (metr) przewodu określonego rodzaju i wymiaru

7.2. Zasady obmiaru

Obmiar słupa obejmuje kompletną instalację łącznie z fundamentami, słupami, poprzecznikami, osprzętem i izolatorami. Obmiar przewodów obejmuje długość poszczególnych przewodów ułożonych pomiędzy punktami końcowymi każdego przewodu.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę linii.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.9.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej dla robót związanych z liniami energetycznymi napowietrznymi uwzględnia:

Dla słupów:

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- dostarczenie dokumentów, certyfikatów i atestów projektowych;
- uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień;
- wykop w dowolnej kategorii gruntu i materiały;
- beton wylewany „na mokro”;
- deskowanie;
- beton prefabrykowany;
- wykonanie konstrukcji stalowych;
- montaż konstrukcji;
- poprzeczniki, osprzęt i izolatory;
- ochrona odgromowa;
- system ochronny i uziomy;
- zaizolowanie aparatury łączeniowej;
- wykonanie zasypki wraz z zagęszczeniem;
- system ochronny (zabezpieczeń);
- znakowanie;
- wywóz nadmiaru materiału;
- przywrócenie powierzchni terenu do stanu pierwotnego,
- transport zdemontowanych materiałów

Dla przewodów:

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- mocowanie do izolatorów;
- obwód przy izolatorach;
- naprężenie;
- końcówki, zawieszenia przelotowe i odciągowe;
- wykonanie końcówek i połączeń z kablami podziemnymi;
- utrzymanie odległości od powierzchni terenu, obiektów i przeszkód znajdujących się na powierzchni terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
N SEP-E-003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne Projektowanie i budowa – Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
PN-B-03265	Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze – Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Fundamenty konstrukcji wsporczych – Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06050	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
PN-B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu – Metody badań wytrzymałościowych.
PN-E-01002	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
PN-E-02051	Izolatory elektroenergetyczne. Terminologia, klasyfikacja i oznaczenia.
PN-B-03205	Konstrukcje stalowe – Podpory linii elektroenergetycznych – Projektowanie i wykonanie.
PN-E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
PN-EN 61643	Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć.
PN-E-06400	Osprzęt linii napowietrznych i stacji – Postanowienia ogólne.
PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.
PN-E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-EN 50182	Przewody do linii napowietrznych – Przewody z drutów okrągłych skręconych wspólnie
PN-E-91030	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory ceramiczne. Izolatory liniowe.
PN-E-06303	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych
PN-H-92325	Bednarka stalowa ocynkowana.
PN-H-93200	Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-S-02205	Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania.
BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy, przeciwrzeczny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
PN-E-04405	Materiały elektroizolacyjne stałe. Pomiary rezystancji.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990r.

Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969r.

Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „Elbud” Kraków.

Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich-KOR- 3A.

Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985r. Dz. Ustaw nr. 14 z dn. 15.04.1985r.

Album linii napowietrznych niskiego napięcia Ensto "Katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN"

Elprojekt Poznań Tom II - "Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami AL25-95 na żerdziach strunobetonowych wirowanych typu E"