



Biuro Inwestycyjno – Projektowe

tk.inpro

Tomasz Kraweć, 14-202 Iława ul. Smolki 17

tel: 0 697 897 254, 089 679 05 04; fax: 089 679 05 93

EGZ. NR

|                         |                                                                                                             |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| STADIUM<br>DOKUMENTACJI | <b>S P E C Y F I K A C J A   T E C H N I C Z N A</b>                                                        |
| BRANŻA                  | ELEKTRYCZNA<br><br>CPV- 45310000-3                                                                          |
| NAZWA<br>OBIEKTU        | OŚWIETLENIE ULICZNE                                                                                         |
| TYTUŁ                   | PRZEBUDOWA OBIEKTÓW ENERGETYCZNYCH<br>Z KOLIDUJĄCYM CIĄGIEM KOMUNIKACYJNYM I<br>BUDOWĄ LINII OŚWIETLENIOWEJ |

|                  |                                                                                                      |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INWESTOR         | GMINA BISKUPIEC<br>UL. NIEPODLEGŁOŚCI 2<br>11-300 BISKUPIEC                                          |
| ADRES<br>OBIEKTU | BISKUPIEC, UL. I – GO MAJA, DZ. NR 163,<br>234/19, 164/3-4, 234/3, 234/16, 234/12, 234/9 –<br>OBR. 4 |

|            |                                                                              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|
| OPRACOWAŁ: | inż. Tomasz Kraweć upr. bud. WAM/0065/PWOE/06<br>mgr inż. Przemysław Bilicki |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|

SIERPIEN 2008

**BUDOWA KABLOWEGO OŚWIETLENIA ULICZNEGO**  
**W związku z kolizją z projektowanym ciągiem komunikacyjnym**  
**przy ul. I-go maja w Biskupcu**

**E-01.00.00 Wstęp**

**E-01.01.00 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i robót związanych z budową oświetlenia ulicznego w związku z przebudową projektowanego ciągu komunikacyjnego

**E-01.02.00 Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**E-01.03.00 Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie oświetlenia ulicznego w obrębie jak w p. 1.1.

W zakres prac wchodzi:

- wykonanie i zasypanie rowów kablowych,
- wykonanie i zasypanie wykopów pod słupy oświetleniowe,
- nasypianie warstwy piasku na dnie rowu kablowego oraz na ułożonym w rowie kablu,
- układanie kabli w rowie kablowym,
- ułożenie rur osłonowych pod drogami i nawierzchniami utwardzonymi,
- ułożenie rur osłonowych na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- montaż fundamentów pod słupy oświetleniowe
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż wysięgników,
- montaż opraw oświetleniowych,
- wykonanie uziemień.

**E-02.00.00 Określenia podstawowe**

Określenia podane w ST są zgodne z przepisami i normami.

**E-02.01.00 Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.

**E-02.02.00 Wysięgnik** – element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

**E-02.03.00 Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierającego wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**E-02.04.00 Kabel** – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**E-02.05.00 Fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**E-02.06.00 Szafa oświetleniowa** – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

**E-02.07.00 Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**E-02.08.00 Linia kablowa** – kabel wielożyłowy albo kilka kabli łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**E-02.09.00 Trasa kablowa** – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**E-02.10.00 Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**E-02.11.00 Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**E-02.12.00 Skrzyżowanie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**E-02.13.00 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.

**E-02.14.00 Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.

**E-02.15.00 Uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi), tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem (ziemią).

**E-02.16.00 Uziom pionowy** – uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi.

## **E-03.00.00 Materiały**

### **E-03.01.00 Materiały budowlane.**

**E-03.01.01 Piasek** - Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-6774-04.

**E-03.01.02 Folia ostrzegawcza** - Folię ostrzegawczą PVC 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-6353-03.

**E-03.01.03 Fundamenty prefabrykowane** - Pod słupy zaleca się stosowania fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w BN-9068-01.

**E-03.01.04 Rury i przepusty kablowe** - Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe o napięciu do 1kV zaleca się stosować rury stalowe lub rury z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm. Rury stalowe wg PN-H-74219, a rury z tworzyw sztucznych wg PN-C-89205.

### **E-03.02.00 Materiały elektryczne**

**E-03.02.01 Kable elektroenergetyczne** - Jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable typu: YAKY i YKY wg PN-E-90401 o napięciu znamionowym do 1kV.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg Zarządzenia dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg Zarządzenia MGiE, oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

**E-03.02.02 Szafa zasilająca** – wykonana z materiału termoutwardzalnego minimum o IP55 osadzona na fundamencie prefabrykowanym.

**E-03.02.03 Rozłącznik na stacji** – zainstalowany zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez ENERGA – OPERATOR SA.

**E-03.02.04 Osprzęt kablowy** - Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył oraz warunków występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy kablowe powinny być zgodne z wymaganiami PN-E-06401/03-04.

**E-03.02.05 Oprawy oświetleniowe** - Oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-E-06305/00 i PN-E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP55 i klasą ochronności II.

Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Zaleca się stosowanie opraw do lamp sodowych.

**E-03.02.06 Źródła światła** - Źródła światła powinny emitować strumienie świetlne o minimalnej wartości:

- 6000 lm dla źródła światła 70W;
- 10000 lm dla źródła światła 100W;
- 14500 lm dla źródła światła 150W;
- 27000 lm dla źródła światła 250W;
- 48000 lm dla źródła światła 400W;

**E-03.02.07 Słupy oświetleniowe** - Słupy oświetleniowe powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100.

Stalowe słupy ocynkowane powinny być wykonane z taśmy stalowej grubości nie mniejszej niż 3mm, giętej na profil wielokąta foremnego o stałej zbieżności i być przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 450g/m<sup>2</sup>.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100.

**E-03.02.08 Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa** - Zastosowane tabliczki bezpiecznikowo – zaciskowe powinny zapewniać dobre połączenie kabli oświetleniowych o przekroju do 50 mm<sup>2</sup> we wnękach słupów oświetleniowych, posiadać zabezpieczenie nadprądowe opraw oświetleniowych do 25A i możliwość wprowadzenia przewodów do opraw o przekroju do 2,5mm<sup>2</sup>.

**E-03.02.09 Przewód dla podłączenia oprawy oświetleniowej** - Przewód używany do podłączenia tabliczki bezpiecznikowej z oprawą oświetleniową powinien spełniać wymagania PN-E-90056. Należy stosować przewód o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowy o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodu oraz ich ilość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

**E-03.02.10 Wkładki bezpiecznikowe** - Wkładki bezpiecznikowe montowane we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.

**E-03.02.11 Bednarka** - Bednarka stalowa ocynkowana FeZn25x4mm – dla wykonania uziemień powinna spełniać wymagania PN-H-92325.

**E-03.02.12 Odbiór materiałów na budowie** - Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom przez inżyniera robót.

**E-03.02.13 Składowanie materiałów na budowie** - Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy i rozdzielnie, itp. Mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe, oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

Piasek składować w pryzmach na placu budowy

## **E-04.00.00 Sprzęt.**

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu z podnośnikiem zakończonym balkonem dla obsługi monterskiej,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- stojaków bębnowych umożliwiających rozwijanie kabli
- rolek kablowych do wciągania kabli w przepusty w trasie
- innych maszyn i urządzeń umożliwiających budowę linii kablowej zgodnie z przepisami budowy.

## **E-05.00.00 Transport.**

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

- samochodu dostawczego przystosowanego do przewożenia większych elementów, między innymi: słupów stalowych, fundamentów betonowych oraz rur osłonowych,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia 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. W

przypadku braku możliwości przewiezienia elementów własnym transportem wykonawca zobowiązany jest wynająć właściwy środek transportu. Elementy na plac budowy może dostarczyć producent na koszt wykonawcy.

## **E-06.00.00 Wykonanie robót.**

### **E-06.01.00 Trasowanie linii kablowych.**

Wytyczenie trasy linii kablowych należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

### **E-06.02.00 Wykonanie robót kablowych.**

Rowy kablowe powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej. Ich szerokość powinna wynosić nie mniej niż 0,4m, a minimalna głębokość powinna wynosić nie mniej niż:

- 0,5m dla kabli oświetleniowych o napięciu znamionowym do 1 kV, układanych w chodnikach,
- 0,7m dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV na terenach pozostałych,
- 1,0m dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV przy przejściach przez drogi.

Wykopy pod rury ochronne kabli powinny spełniać wymagania:

- głębokość rowu na skrzyżowaniu z projektowanymi wjazdami na posesję, powinna wynosić co najmniej 1,0m
- głębokość rowu na skrzyżowaniu z rowami odwadniającymi powinna zapewniać odległość górnej powierzchni rur ochronnych od dna rowu nie mniejszą niż 0,5m.

### **E-06.03.00 Układanie kabla.**

Kable należy układać zgodnie z PN-E-05125 i Dokumentacją Projektową.

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

Odległość układanych kabli od fundamentów powinna wynosić minimum 0,5m.

Rozwijanie kabla oraz rozciąganie w trasie kablowej należy wykonywać ręcznie lub za pomocą wciągarki ze sprzęgłem dociskowym i dynamometrycznym hamowaniem bębna. Kabel w trasie należy rozciągać po rolkach kablowych ułożonych w wykopie. Odcinki kabla w otwartym rowie zaleca się układać bezpośrednio z bębna transportowanego na samochodzie wzdłuż rowu kablowego. Rozwijanie kabla z bębna ręczne.

#### **E-06.03.01 Układanie kabla w rowie kablowym.**

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości min. 10cm. Ułożone kable należy przykryć warstwą piasku grubości 10 cm., a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Każdą 20 cm warstwę gruntu należy zagęszczać ubijając ją zagęszczarką wibracyjną.

Kable należy układać niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego. Kable, jako roboty zanikające, podlegają sprawdzeniu przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca zobowiązany jest zgłosić ułożenie kabli przed zasypaniem. Sprawdzanie



winno być wykonywane etapowo na bieżąco, aby możliwie szybko mogło nastąpić zasypianie rowu kablowego.

#### **E-06.03.02 Temperatura otoczenia i kabla.**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być mniejsza niż:

-5°C dla kabli w izolacji z tworzyw sztucznych,

Kable podczas układania nie należy sztucznie podgrzewać.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla, spowodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. Rurociąg ciepły, nie powinna przekraczać 5°C.

#### **E-06.03.03 Zginanie kabli.**

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży (podany przez producenta) a jeśli nie jest określony, to nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli o powłoce polwinitowej,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych skręconych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

#### **E-06.03.04 Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym.**

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm i długości minimum 1,0 m.

Rury ochronne założone na kablu powinny wystawać minimum 0,5m po obu stronach krzyżowania uzbrojenia podziemnego.

#### **E-06.03.05 Układanie kabli w rurach ochronnych.**

W jednej rurze może być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż:

- 1,5 – krotna zewnętrzna średnica kabla.

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

Wprowadzanie i wyprowadzanie kabli z rur ochronnych powinny być uszczelnione materiałami włóknistymi, np. sznurem konopnym lub pianką uszczelniającą. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe) znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

#### **E-06.03.06 Zapasy kabli.**

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem około 4% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy mufach zaleca się pozostawianie, z obu ich stron następujących zapasów kabli:

- 1m – dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV,

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod drogami, zapas kabla powinien wynosić połowę do danych powyżej wartości z dodaniem 2m.

#### **E-06.03.07 Oznaczanie trasy kablowej.**

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

#### **E-06.03.08 Odległości między kablami.**

Kable należy układać w sposób zapewniający utrzymanie minimalnych odległości pomiędzy kablami i innymi urządzeniami podziemnymi zgodnie z PN-E-05125.

#### **E-06.04.00 Budowa przepustów pod drogami.**

Przepusty pod drogami należy wykonywać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli tego nie precyzuje Dokumentacja Projektowa dla wykonania przepustów pod drogami można zastosować rury stalowe lub rury PCV.

Na przepusty należy używać rur z tworzyw sztucznych o średnicach wewnętrznych nie mniejszych niż:

- 50mm – dla kabli o napięciu do 1kV

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

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

Przy wykonywaniu wykopu 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 0,2m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0.7m;
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0.5m,
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego 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 przewiertową w miejscu zakończenia przewiertu. Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie ww. Komory robocze należy zasypać.

#### **E-06.05.00 Wykopy pod słupy oświetleniowe.**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod słupy, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:

- lokalizacji,
- warunków geologiczno-wodnych,
- uzbrojenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i

zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

#### **E-06.06.00 Montaż fundamentów prefabrykowanych.**

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

Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10cm warstwie betonu B10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Wykopy należy zasypywać zgodnie z ST „Wykonanie wykopów”. Zасыпkę należy formować i zagęszczać warstwami 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

#### **E-06.07.00 Montaż słupów oświetleniowych.**

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją producenta.

#### **E-06.08.00 Piasek.**

Piasek do zasypania fundamentów słupowych w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN- 87/6774-04.

#### **E-06.09.00 Folia ostrzegawcza.**

Folie ostrzegawcze należy stosować w celu ostrzeżenia przed znajdującymi się poniżej kablami. Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,5-0,6mm spełniająca wymagania BN-6353-03. W zależności od napięcia znamionowego linii kablowych należy używać folii w następujących kolorach

- dla napięcia znamionowego do 1kV – niebieską,

#### **E-06.10.00 Łączenie kabli.**

Złącza kablowe należy wykonać zgodnie z PN-E-06401/01

Połączenia kabli należy wykonywać przy użyciu muf dostosowanych do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył.

Mufy przelotowe kabli w powłoce metalowej i napięciu wyższym niż 1kV powinny posiadać wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się ustawienie nad wykopem namiotu bez względu na pogodę.

Montaż muf może wykonywać jedynie tylko osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.

Do danego zacisku należy przyłączyć kabel o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody podłączone są za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe połączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

#### **E-06.11.00 Wprowadzanie kabla do słupa.**

Kabel należy umocować do słupa za pomocą uchwytów wyposażonych w elastyczne wkładki zabezpieczające powłokę kabla przed uszkodzeniem. Kabel na słupie powinien być zabezpieczony rurami przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości co najmniej 3m od ziemi.

#### **E-06.12.00 Oznaczanie linii kablowych.**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki. Oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- typ kabla i napięcie znamionowe,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

**E-06.13.00 Uziom pionowy i poziomy** – należy pogrążyć w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3 m, najwyższa część uziomu pionowego powinna znajdować się w gruncie na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m pod powierzchnią gruntu. Rezystancja uziomu pionowego (sztucznego) powinna być zgodna z PN-86/E-05003/02 p. 2.3.3.

Wykorzystano uziomy ze stali nierdzewnej o długości  $l = 1,5$  m wraz z osprzętem (głowica, kołek łączący, grot) firmy GALMAR.

Uziomy poziome należy wykonać w postaci taśmy stalowej ocynkowanej (tzw. bednarka) o przekroju 25x4mm ułożonej na dnie wykopu wykonanego dla rozprowadzenia kabli zasilających. Połączenia należy wykonać jako spawane i dobrze zabezpieczyć przed korozją lakierem cynkowym a następnie bitumicznym.

#### **E-06.14.00 Demontaż linii.**

Demontaż kolidujących odcinków linii kablowych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych 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 i uzyskać zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

**UWAGA!** Materiały pochodzące z demontażu zdać do ENERGA - OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie Rejon Szczytno.

#### **E-06.15.00 Przebudowa kablowych linii energetycznych.**

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika tych obiektów. Warunki te określają ogólne warunki przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej i zasilającej stację transformatorową.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii posiadającego parametry nie gorsze od linii przebudowywanej,
- wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji drogą,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

## **E-07.00.00 Kontrola jakości robót**

### **E-07.01.00 Wymagania ogólne.**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inżynierowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

### **E-07.02.00 Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

### **E-07.03.00 Badania w czasie wykonywania robót.**

#### **E-07.03.01 Rowy pod kable.**

Po wykonaniu rowów pod kable, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową, jak również ich wymiary: szerokość i głębokość. Wymiary poprzeczne rowu powinny być wykonane z tolerancjami  $\pm 5$ cm.

W przypadku wykonywania rowów głębokich, należy sprawdzić zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3m.

#### **E-07.03.02 Układanie kabli.**

Podczas układania kabli i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki kablowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie gruntu.

Wszystkie pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w Dokumentacji nie więcej niż o 10%.

#### **E-07.03.03 Sprawdzenie ciągłości żył.**

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

#### **E-07.03.04 Pomiar rezystancji izolacji.**

Pomiary rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż 20 MΩ/km

#### **E-07.03.05 Próba napięciowa izolacji.**

Próbie napięciowej izolacji powinny zostać poddane linie kablowe o napięciu znamionowym powyżej 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym.

Prąd upływowy należy mierzyć oddzielnie dla każdej z żył. Wyniki próby napięciowej należy uznać za dodatni jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, i bez objawów przebicia, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-E-90250 i PN-E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300µA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania, w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartości upływu 100µA.

#### **E-07.04.00 Pomiar rezystancji uziomu.**

Próbie pomiaru rezystancji powinien zostać poddany wykonany uziom pionowy przy istniejącym słupie oświetleniowym. Pomiar rezystancji uziemienia należy wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną.

### **E-08.00.00 Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest:

- 1km projektowanej linii kablowej.
- 1 szt. słupa oświetleniowego, opraw, wysięgników i całego osprzętu.

### **E-09.00.00 Podstawa płatności**

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- koszt wyłączenia linii,
- wykopanie i zakopanie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- montaż osprzętu kablowego,
- budowa przepustów pod drogami, ulicami i zjazdami do zabudowań,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,

- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy przebudowie linii,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii.

### **E-10.00.00 Przepisy związane**

|                  |                                                                                                                                                                     |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-C-89205       | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.                                                                                                                      |
| PN-E-05125       | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.                                                                                         |
| PN-E-06401/03-04 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.                                                         |
| PN-E-06401/05-06 | Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Głowice wewnętrzne i napowietrzne.                                                                |
| PN-E-06401/01    | Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne.                                                                                                        |
| PN-E-90250       | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji papierowej i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40kV. Ogólne wymagania i badania. |
| PN-E-90300       | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV. Ogólne wymagania i badania.    |
| PN-E-90301       | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.                                           |
| PN-E-90303       | Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 3,6/6kV.                                                                         |
| PN-H-74219       | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.                                                                                                    |
| PN-S-02205       | Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                                                                                                                 |
| BN-87/6774-04    | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.                                                                                                                |
| BN-68/6353-03    | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.                                                                                                |
| ZN/MP-13-K3177   | Kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej                                                                  |