

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn . 2.09.2004 r.
w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych
wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
(Dz . U. Nr 202 z 2004 r. poz. 2072)

Branża : **E L E K T R Y C Z N A**

Obiekt : **ROZBUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO M. KOŹLICE**
 – droga gminna – dz. nr 66/1 i 66/2

Główne kody :
CPV 45310000-3 – roboty budowlane w zakresie instalacji elektrycznych
CPV 45231400-9 – roboty w zakresie energetycznych linii kablowych n.n.
CPV 45316000-5 – instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizac.
CPV 45316110-9 – instalowanie drogowego osprzętu oświetleniowego
CPV 45113000-2 – roboty na placu budowy

Inwestor : **GMINA RUDNA PL. ZWYCIĘSTWA 15. 59-305 R U D N A**

Opracował : Leszek Bachurski

Naroczyce - m a j 2016

KABLOWE OŚWIETLENIE DROGOWE

1. W S T Ę P

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót oświetlenia drogowego miejscowości Koźlice – droga gminna – dz. nr 66/1 i 66/2.

Zakres rzeczowy :

- przyłącze kablowe od złącza nr ZK-439/8 do szafki Zk1+SO – YAKXS 4x25 mm²
- szafka Zk1+SO – z fundamentem
- kablowa linia oświetleniowa – dłg ok. 190 mb - YAKY 4x25 mm²
- latarnie oświetleniowe o wys.4,5 m z oprawą LED 24 mocy 36 W – szt. 4.

Roboty będą wykonywane w poboczu drogi gminnej .

Zakres robót objęty niniejszą Specyfikacją zawarty jest projektem i pozwoleniem na budowę oświetlenia drogowego m. Koźlice – do wglądu u Inwestora.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na zadaniu wymienionym w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbudowę oświetlenia drogowego m. Koźlice .

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Latarnia oświetleniowa - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

1.4.3. Wysięgnik - element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

1.4.4. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.5. Kabel- przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.6. Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

1.4.7. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pionowej.

1.4.8. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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

1.4.10. Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

1.4.12. Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.

1.4.13. Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

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

1.4.15. Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

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

1.4.17. Zbliżenia - 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.

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

1.4.19. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i przepisami prawa oraz definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, jakim są oświetleniowe sieci kablowe :

1) Wymagań podstawowych określonych w ustawie Prawo budowlane, to jest w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- ochronę środowiska oraz odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych,
- ochronę przed hałasem i drganiami,
- oszczędność energii.

2) Warunków użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem, określonych w ustawie Prawo budowlane, to jest:

- utrzymanie właściwego stanu technicznego,
- zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji technicznej "Wymagania Ogólne".

2. M A T E R I A Ł Y

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora. Każdy rodzaj robót w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

a) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,

b) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską normą lub aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,

c) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia,

d) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.

e) Wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

2.2. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem, wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

2.4. Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w 2.5., oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

2.5. Materiały budowlane.

2.5.1. Piasek.

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

2.5.2. Folia ostrzegawcza.

Folię ostrzegawczą PCV stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalendrowanej z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości

0,5 - 0,6 mm, gat.I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.5.3. Fundamenty latarni - prefabrykowane typu: F – 80

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie 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 PN-80/B-03322.

2.5.4. Rury na przepusty kablowe.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu 1 kV zaleca się stosować rury z polietylenu

2.6. Materiały elektryczne.

2.6.1. Kable elektroenergetyczne.

Przy budowie linii kablowych oświetleniowych i zasilającej należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową według normy PN-93/E-90401 o napięciu znamionowym do 1 kV.

2.6.2. Osprzęt kablowy.

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401/01-03.

2.6.3. Oprawy oświetleniowe.

Zaprojektowano oprawy – liczba LED – 24 szt o mocy 38 W zasilane napięciem 230 V , które mogą być montowane na wysięgniku poziomym lub pionowym . Korpus lampy a także osłonę i korpus osprzętu wykonane z stopów aluminium anodowanego. Oprawa posiada programowalny zasilacz umożliwiający redukcję mocy w godzinach 23-4.

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP66 i klasą ochronności II.

2.6.4. Słupy oświetleniowe stalowe.

Stalowe słupy powinny być przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych i zabezpieczone antykorozyjne na zewnątrz i wewnątrz słupa. Słupy stalowe, profilowane, ocynkowane ogniowo o wysokości H= 6 m z wnęką na zabezpieczenie.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-051 00-1 : 1998.

2.6.5. Wysięgniki do słupów.

Oprawy montowane są bezpośrednio na wierzchołku słupa o średnicy do 60 mm .

2.6.6. Szafka sterownicza oświetlenia

Typowa obudowa z tworzywa termoutwardzalnego z podwójnymi drzwiczkami, na fundamencie, wyposażona zgodnie ze schematem ideowym. Zamykana na zamek baszkwilowy, z wkładką patentową powtarzalną, z dodatkowym elementem pozwalającym na użycie kłódki.

2.6.7. Przewody typu: YDY 3x2,5mm², 750V dla podłączenia opraw oświetleniowych. Przewody używane dla połączenia złączy kablowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. 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.

Do wykonania mostków uziemiających w latarniach stosować przewód LGY 16 mm².

2.6.8. Zabezpieczenia.

Wnęka słupowa umożliwia instalowanie izolowanych złączy kablowych II klasy ochronności z zabezpieczeniem typu DO 1 dla poszczególnych źródeł światła.

2.6.9. Bednarka stalowa ocynkowana 25x4mm i drut stalowy ocynkowany \varnothing 10 mm dla wykonania uziemień.

2.7. Odbiór materiałów na budowie.

- a) Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- b) Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- c) W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru (dozór techniczny) robót

2.8. Składowanie materiałów na budowie.

- a) Materiały takie jak: przewody, złącza kablowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.
- b) Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie wilgoci i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.
- c) Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.
- d) Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

3. S P R Z Ę T

Wykonawca przystępujący do budowy dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- koparki do rowów kablowych

4. T R A N S P O R T

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie

wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach inspektora nadzoru inwestorskiego, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowładowczego,
- 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.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Do realizacji robót w pasie drogowym niezbędne jest dochowanie warunków zawartych w uzgodnieniach. Niezbędne jest uzyskanie zgody właściciela drogi .

Trasa linii kablowej biegnie w pobliżu drzew, aby uniknąć uszkodzenia korzeni – dopuszcza się w miejsce wykopów realizowanie przecisków sterowanych.

Ze względu na lokalizację oświetlenia w pobliżu czynnej linii SN, wszystkie roboty w tym miejscu należy realizować ręcznie bez udziału sprzętu np. koparki czy wysięgnika. Szczególną uwagę należy zwrócić Wykonawca przedstawi inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót (uzgodniony z użytkownikiem) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową.

5.2. Trasowanie.

Przed przystąpieniem do kopania rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania kabli oświetleniowych i zasilających oraz miejsc ustawienia słupów. Za zgodą inspektora nadzoru trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

5.3. Wykonanie rowów kablowych.

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0.8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0.4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$s = \sum d + (n - 1) \times a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

n - i ilość kabli w jednej warstwie

$\sum d$ - średnice zewnętrzne kabli w warstwie

a - odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt. 5.4.8.

Pod drogą, dz. nr 70/1 wykonać przewiert (przecisk) na głębokości 120 cm i umieścić w nim rurę SRS 110. Przejścia pod wjazdami na działkę nr 12 wykonać na głębokości 80 cm, także w rurze SRS 110.

5.4. Układanie kabla.

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

5.4.1. Układanie kabla w rowie kablowym.

Kable należy umieścić w rurze osłonowej DVK 50 i układać na dnie rowów kablowych. jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości.

Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim.

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 1,5 m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić minimum 0,50 m.

5.4.2. 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 ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C.

5.4.3. Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.4.4. Zabezpieczenie kabla

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50 mm (pod chodnikami i terenami zielonymi) oraz 75 mm (w pozostałych przypadkach) i długości minimum 2,0 m.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Na końce kabla należy zamontować palczatki termokurczliwe zabezpieczające przed wnikaniem wilgoci.

W szczególnych przypadkach opierać się na wytycznych branżowych zawartych w protokole ZUD.

5.4.5. 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 1,5-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.

5.4.6. Zapas kabla.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu kabla 1.0 m, dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1 kV .

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2,0 m.

5.4.7. Oznaczenie linii kablowych.

5.4.7.1. 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, przy wejściu do rur pod ulicami i szafce RSO i w latarniach. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy uzgodnione z TAURON Dystrybucja o/ Legnica - Rejonem Dystrybucji o/ Lubin, zawierające co najmniej:

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

5.4.7.2. 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 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

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

5.4.8. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi.

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela.

Tablica I - Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej wg N SEP-E-004

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_n < 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_n < 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30kV		25

6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

* za wyjątkiem p. 2.5.4

Tablica 2 - Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych wg N SEP-E-004

Lp	Rodzaj urządzenia	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kable o napięciu znamionowym $Un < 30$ kV		kable o napięciu znamionowym $30kV < Un < 110$ kV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, oddążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki. z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100-między osłoną kabla i stopą, szyny; 50 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 - między osłoną kabla i stopą szyny; 80 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7 8	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01.Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

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

5.5. Budowa przepustów pod drogami i rowem.

Przepusty pod drogami i zjazdami wykonać zgodnie z PN.

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 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 1,20 m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 1,30m. Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu minimum 1,0 m. Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

5.6. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych.

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 i uzbrojenia podziemnego.

Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych.

Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B 06050:1999.

5.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-EN 206-1 :2003.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

5.8. Montaż słupów oświetleniowych.

Montaż słupów oświetleniowych stalowych, należy wykonać zgodnie z wytycznymi Producenta.

Ze względu na bliskość linii SN, słup należy montować ręcznie.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

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

gdzie:

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

h - wysokość nadziemna słupa lub masztu w [m]

5.9. Montaż wysięgników.

Oprawy montowane są bez wysięgników.

5.10. Montaż opraw oświetleniowych.

Montaż opraw oświetleniowych na latarniach należy wykonywać przed postawieniem słupa. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy zaprogramować i podłączyć do sieci aby sprawdzić jej działanie (sprawdzenie prawidłowego zapłonu lampy).

Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Od złącza kablowego (tabliczki) do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody. Oprawy należy mocować na wierzchołku słupa w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.11. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano : samoczynne wyłączenie zasilania Układ zasilania przyjęto jako:

- TN-S, dla zasilania opraw oświetleniowych ze złączy kablowych i wkładek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie oświetleniowym.
- TN-C, dla zasilania słupów oświetleniowych z szafy sterowniczej.

5.12. Uziemienie.

Uziemienia wymagają latarnie na końcu linii kablowej – oznaczone jako nr 2/I i 2/II .

W wykopie wykonanym pod kable należy ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną 25 x 4 mm, łącząc ją w sposób trwały z podstawą słupa – do fabrycznie przygotowanego zacisku śrubowego.

Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 30 Ω.

We wszystkich latarniach należy wykonać połączenie przewodem ochronnym Cu o przekroju 16 mm² między zaciskiem ochronnym latarni a zaciskiem PEN złączki kablowej lub tabliczki bezpiecznikowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonania kontroli robót.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami specyfikacji technicznej.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez niego.

6.2. Wykopy pod fundamenty.

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu.

Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.3. Fundamenty.

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

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-B-19701 :1997.

Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Słupy oświetleniowe.

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-79/9068-01 [33]. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt 5.8,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów w złączu kablowym oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa.

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

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

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

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

6.6. Sprawdzenie ciągłości żył.

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

6.7. Pomiar rezystancji izolacji.

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

- 20 M Ω /km,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

6.8. Próba napięciowa izolacji.

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

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401.

Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta

w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6.9. Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów poziomych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki lub drutu wykonywać co 10m, przy czym uziomy nie powinny być zakopane płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub specyfikacji technicznej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.10. Pomiar natężenia oświetlenia.

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być włączone łącznie minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary przeprowadzać zgodnie z PN-76/E-02032.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji elektrycznej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru prac podano w specyfikacji technicznej "Wymagania Ogólne".

Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentacją projektową powykonawczą,
- geodezyjną dokumentacją powykonawczą.
- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu – dla linii kablowej
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Podstawa płatności

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów wybudowanego oświetlenia

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa 1 m wybudowanego oświetlenia.

Cena obejmuje:

- opracowanie i uzgodnienie z Użytkownikiem harmonogramu robót,
- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- koszt wyłączeń inii niskiego napięcia,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- montaż osprzętu kablowego,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- budowa przepustów pod drogami, ulicami i zjazdami do zabudowań,
- ustawienie, montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach i masztach,
- wykonanie inwentaryzacji: przebiegu kabli pod ziemią i lokalizacji słupów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy.

PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe . Projektowanie i budowa

PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN – 79/E-06314 Elektryczne o prawy oświetleniowe zewnętrzne.

PN-EN 60598-1:2001 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 60598-2-3:2003 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe.

Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.

PN-E-05100-1:1998 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Wymagania ogólne.

PN-EN 60269-2:20003/A2:2004 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Część 2:

Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników

przeznaczonych do wymiany przez osoby wykwalifikowane (bezpieczniki głównie do stosowania w przemyśle.)

PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim część niebezpiecznych czynnych

PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3:

Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane.

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze

PN-90/E-06401/01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.

PN-90/E-06401/02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenie i zakończenie żył.
PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcia nie przekraczające 0,6/1 kV.
PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1 : Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji PN-93/E-05009/61 PN-88/B-06250 wsporczych. Obliczenia statystyczne i projektowanie.
PN-B-19701:1997 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie.

Warunki techniczne dostawy.

PN-76/H-92325. Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
PN-EN 24180-1:2002U Opakowania transportowe z zawartością. Postanowienia ogólne dotyczące opracowania programów badań właściwości użytkowych. Część 1. Ogólne zasady.
BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-80/6112-28 Kit miniowy.
BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych napowietrznych.
BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
BN-88/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
BN-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.
BN-9178870-08 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
BN-82/8872-01 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.

10.2 Inne dokumenty.

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, cz. V,
Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi