

Spis treści

I. Cel i przedmiot opracowania	3
II. Podstawa opracowania	3
III. Ogólne wymagania dotyczące robót	3
IV. Zakres rzeczowy robót	3
IV. Warunki wykonania robót	4
1. Przekazanie placu budowy	4
2. Informacja o warunkach terenowych	4
3. Przeszkody terenowe	4
4. Plac budowy	4
5. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego	4
6. Transport materiałów i elementów oświetleniowych	5
7. Roboty ziemne	5
8. Montaż słupów	5
9. Montaż opraw	5
10. Układanie kabli	6
11. Montaż instalacji ochrony przed porażeniem oraz dodatkowych uziomów roboczych:	6
12. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej	7
V. Kontrola jakości robót	8
1. Materiały	8
2. Odbiór i składowanie materiałów na budowie:	8
3. Wykopy pod fundamenty i kable	8
4. Fundamenty i ustoje	8
5. Latarnie oświetleniowe	9
6. Linia kablowa	9
7. Instalacja przeciwporażeniowa	9
8. Pomiar natężenia oświetlenia	9
9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	10
VI. Obmiar robót	10
VII. Odbiór robót	10
1. Ogólne zasady odbioru robót	10
2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	10
3. Dokumenty do odbioru końcowego robót	10
VIII. Podstawa płatności	10
IX. Przepisy związane	11

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
budowlano montażowych objętych projektem budowlanym pt.
„Budowa sieci elektroenergetycznej nN do 1kV oświetlenia w
miejscowości Widacz”**

I. Cel i przedmiot opracowania

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, warunków materiałowych, jakościowych i sprzętowych zgodnie z wymogami Ustawy o Zamówieniach Publicznych.

II. Podstawa opracowania

1. Projekt budowlany „Budowa sieci elektroenergetycznej nN do 1kV oświetlenia w miejscowości Widacz”
2. Obowiązujące przepisy i normy.

III. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z:

- Projektem budowlanym
- Specyfikacją ST Wymagania ogólne
- Uzgodnieniami i poleceniami kierownika budowy
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych i Prawem Budowlanym,
- Warunkami przyłączenia wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. o Rzeszów.

IV. Zakres rzeczowy robót

Zakres rzeczowy robót obejmuje:

1. Budowę linii kablowej YKY 4x10mm² o długości L=2/10m zasilającej szafę oświetleniową.
2. Budowę linii kablowej YAKXS 4x35mm² o łącznej długości L=528/592m wraz z zabudową 16 szt. słupów oświetleniowych aluminiowych anodowanych i oksydowanych na kolor C32 o parametrach i wyglądzie nie gorszym niż słupy SAL-5 h=5m, SAL-6 h=6m, SAL70 h=7m
Słupy zamontowane będą na fundamentach prefabrykowanych dedykowanych do ich montażu przez producenta.
Na projektowanych słupach zabudowane zostaną oprawy ze źródłem światła LED o mocy 55W/42W, barwie światła 3500K lub 4000K, stopniu ochrony IP66 (zarówno dla układu optycznego jak też zasilacza) i wykonane będą w II klasie ochronności.
Oprawy z gwarancją producenta co najmniej 5 lat.

IV. Warunki wykonania robót

1. Przekazanie placu budowy

Inwestor przekaze Wykonawcy teren pod wykonanie robót przewidzianych w projekcie budowlanym, zgodnie z umową zawartą między nimi.

2. Informacja o warunkach terenowych

Teren budowy stanowią w przeważającej części prywatne posesje, a także pobocza i droga gminna oraz powiatowa. Teren, na którym projektowane jest oświetlenie uliczne uzbrojony jest w sieć elektroenergetyczną, gazociąg, kanalizację sanitarną, wodociągową i telekomunikacyjną.

W związku z powyższym przy prowadzeniu robót ziemnych (stawianie słupów oświetleniowych, kopanie rowów kablowych) wymaga się zachowania szczególnej uwagi ostrożności i staranności.

3. Przeszkody terenowe

Utrudnienie przy wykonywaniu skrzyżowań budowanej oświetleniowej linii kablowej z uzbrojeniem podziemnym terenu, drogami gminnymi, droga powiatową i wjazdami do domów prywatnych. Dodatkowym utrudnieniem przy wykonywaniu mogą być korzenie drzew.

4. Plac budowy

Zasilanie placu budowy w energię elektryczną nie jest wymagane. Przygotowanie i urządzenie zaplecza budowy obciąża wykonawcę robót.

5. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- samochód skrzyniowy,
- koparka kołowa,
- koparka gąsienicowa
- pompa hydrauliczna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- dźwignik hydrauliczny,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa do przewozu kabli,
- zagęszczarka wibracyjna,
- agregat prądotwórczy
- urządzenie do przewiertów
- pilarka łańcuchowa

6. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli, słupów

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

7. Roboty ziemne

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 pod latarnie zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Zabezpieczone przed nagłym osunięciem się ziemi.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Kabel na całej długości układać w rurach osłonowych obsypanych 10cm warstwami piasku nad i pod rurą, zgodnie z projektem technicznym, miejsca skrzyżowań z drogami utwardzonymi przejściami, wjazdami, przejazdami wykonać metodą podwiertu zastępując rury typu QRK Flex rurami osłonowymi typu QRG 75 lub innymi o nie gorszych parametrach. Dodatkowo istniejące kable elektroenergetyczne i telekomunikacyjne na skrzyżowaniu z projektowanym kablem osłonić (zabezpieczyć) rurami dwudzielnymi typu QRD110.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków, ostrych kamieni). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla oraz innych istniejących sieci.

8. Montaż słupów

Słupy oświetleniowe aluminiowe, należy ustawiać ręcznie na fundamencie do tego przeznaczonym. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001m wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka nie była położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

9. Montaż opraw

Montaż opraw należy wykonywać na wysięgniku szczytowym słupa (jeżeli takowy jest zaprojektowany lub wymagany) lub bezpośrednio na słupie zgodnie z dokumentacją

projektową przy pomocy podnośnika hydraulicznego. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód YDY 2x1,5mm² – oprawy projektowane w II klasie ochronności. Oprawy należy mocować na głowicach masztów lub bezpośrednio na słupie w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu 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.

10. Układanie kabli

Kable należy układać po trasach wytyczonych przez uprawnionego geodetę. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0° C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable należy układać w rurach osłonowych na głębokości min. 0,7 m z dokładnością 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Przepusty powinny być również pozbawione ostrych zadziórów, które mogłyby spowodować uszkodzenia kabla podczas przeciągania.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ.

11. Montaż instalacji ochrony przed porażeniem oraz dodatkowych uziomów roboczych:

1. W instalacja oświetlenia ulicznego rozróżniane są dwa rodzaje opraw oświetleniowych:
 - klasy I - pod warunkiem zastosowania ochrony dodatkowej przed porażeniem poprzez szybkie wyłączenie,
 - klasy II - nie wymagające żadnej ochrony dodatkowej przed porażeniem.
2. Ochronie przeciwporażeniowej poprzez szybkie wyłączenie podlegać powinny:
 - stalowe i aluminiowe słupy oświetleniowe,
 - oprawy oświetleniowe w I klasie ochronności w obudowie metalowej,
 - drzwiczki i konstrukcje wsporcze od tabliczek bezpiecznikowych w słupach oświetleniowych,
 - ogólnie dostępne obudowy metalowe rozdzielnic oświetleniowych.
3. Przewód ochronny PEN należy połączyć do zacisków śrubowych specjalnie do tego celu przewidzianych.

4. Przewody ochronne i uziomy należy wykonać zgodnie z sposobem przewidzianym w projekcie budowlanym.

5. Uziomy i przewody uziemiające trzeba zabezpieczyć przed korozją w trwały sposób.

6. Wszelkie połączenia przewodów uziemiających należy wykonać poprzez skręcanie lub spawanie.

Uziomy poziome wykonywać w następujący sposób:

- uziomy sztuczne z drutu lub taśm należy układać w gruncie na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m, jeżeli projekt budowlany stanowi inaczej, należy sugerować się projektem budowlanym.

- wykopy ziemne na uziomy poziome wykonywać w sposób bezpieczny oraz zgodnie z wymaganiami dotyczącymi robót ziemnych przy wąskoprzestrzennych wykopach.

- uziomy poziome układać na dnie wykopów, bez podsypki i zasypywać je gruntem drobnoziarnistym pozbawionym żwiru, kamieni, cegły, gruzu itp.,

Uziomy pionowe należy wykonywać w następujący sposób:

- uziomy pionowe należy pogрузić w grunt do głębokości nie mniejszej niż 2,5 m w ten sposób, aby góra końców uziomów znajdowała się co najmniej 0,5 m pod powierzchnią gruntu,

- długość pionowo wbijanych szpilek za pomocą młotów lub kafarów ze względów na swoją wytrzymałość nie powinna być większa niż 3m

- uziomy pionowe wkręcane lub pograżane wibromłotem należy zagłębiać na taką głębokość, która pozwoli osiągnąć wymaganą rezystancję uziomu przy zastosowaniu jak najmniejszej ilości uziomów pojedynczych,

- pręty stalowe stosowane do wykonania uziomu pionowego wkręcane wibromłotem należy łączyć za pomocą skręcanych tulejek łącznikowych. Można stosować również inne rodzaje połączeń które będą odpowiednio mocne i nie utrudnią w żaden sposób pograżania,

- jeśli wykonany pojedynczy uziom pionowy nie spełnia podanych w projekcie budowlanym dopuszczalnych wartości rezystancji uziomu, należy na podstawie rozmowy z inwestorem uziom rozbudowywać dopóki nie zostanie osiągnięta zakładana wartość rezystancji uziemienia podana w projekcie.

Połączenia uziemień zabezpieczać przed korozją za pomocą tylko i wyłącznie powłok przewodzących.

12. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie metalowe elementy takie jak np. obudowy opraw, słupów, należy połączyć z uziemieniem (bednarka FeZn 30x4mm). Wzdłuż wykopu układać bednarkę FeZn 30x4 mm i wyprowadzić do słupów oświetleniowych i szafy SO.

W razie nieosiągnięcia wymaganej wartości uziemienia należy dodatkowo dołożyć pręty stalowe ocynkowane lub pomiedziowane (ochrona przed warunkami agresywnymi), wszelkie łączenia wykonać metodą skręcaną lub spawaną w słupach skręcaną za pomocą śruby zabezpieczając miejsca połączenia przed warunkami środowiskowymi.

W układzie sieci TT ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest poprzez szybkie wyłączenie zasilania.

V. Kontrola jakości robót

1. Materiały.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia materiałów zgodnie z wymaganiami projektu budowlanego i warunkami ogólnymi dotyczącymi materiałów zawartymi w specyfikacji ST.

Wykonawca powinien powiadomić kierownika budowy o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wyroby i materiały producentów krajowych lub zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności uprawniające do stosowania w Polsce.

Jeżeli projekt budowlany lub specyfikacja przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, wykonawca powinien powiadomić kierownika budowy o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiałów, albo w okresie ustalonym przez kierownika budowy.

W przypadku nie zaakceptowania materiałów ze wskazanego źródła wykonawca powinien przedstawić do akceptacji kierownika materiały z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być w późniejszym okresie zmieniany.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezaakceptowane materiały wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z możliwością braku odbioru takich robót lub z niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2. Odbiór i składowanie materiałów na budowie:

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczane na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem: zgodności z projektem, kompletności oraz zgodności z danymi producenta.

Materiały należy składować w taki sposób aby nie zagrażały nikomu z osób postronnych.

Wszystkie materiały użyte na budowie powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producenta, w warunkach wykluczających ich zniszczenie uszkodzenie lub pogorszenie się ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i fizykochemicznych.

3. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Po zasypaniu fundamentów, ustrojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu z wykopu.

4. 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. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia oraz

zabezpieczenie części betonowych przed działaniem czynników środowiskowych degradujących na beton.

5. Latarnie oświetleniowe

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową. 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. 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,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla

Pomiary należy wykonywać co 10 m 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.

7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 50 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony skuteczności przeciwporażeniowej.

8. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiar należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzić 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 należy wykonywać zgodnie z normami oraz przepisami.

9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień OST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

VI. Obmiar robót.

Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, masztów i szaf oświetleniowych jest komplet lub sztuka.

VII. Odbiór robót

1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ☐ wykopy pod fundamenty i kable
- ☐ wykonanie fundamentów i ustrojów,
- ☐ ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- ☐ wykonanie uziomów taśmowych.

3. Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować geodezyjną dokumentację powykonawczą oraz protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

VIII. Podstawa płatności

Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, masztów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustrojów

- zasypanie fundamentów, ustrojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

IX. Przepisy związane

Projekt budowlano-wykonawczy

PN-HD-60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-HD-60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 6: Sprawdzanie

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-IEC 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.

N SEP-E-001-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-EN 13201-1-3 Oświetlenie drogowe.

PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych