

PROJEKTOWANIE I NADZORY **MIECZYŚLAW BŁAJDA**

47-430 Rudy, ul. Kozielska 1A

tel. 506-412-225, e-mail: mieczyslawblajda@gmail.com

EGZEMPLARZ NR

1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa drogi gminnej wewnętrznej wraz z budową oświetlenia ulicznego
Adres obiektu budowlanego:	Połączenie ul. Strażackiej z ul. Topolową w miejscowości Kuźnia Raciborska
Kategoria obiektu budowlanego:	Kategoria obiektu XXVI
Nazwa jednostki ewidencyjnej, numer obrębu ewidencyjnego oraz numery działek ewidencyjnych, na których usytuowany jest obiekt:	Jednostka ewidencyjna: Kuźnia Raciborska (241105_4) Obręb: 0003 Kuźnia Raciborska Dz. Nr 751, 711, 705/1, 697/4, 696
Nazwa inwestora oraz jego adres:	Gmina Kuźnia Raciborska 47-420 Kuźnia Raciborska, ul. Słowackiego 4
Projektant: branża elektryczna	Krystian Tomala upr. budowlane nr 247/02 <i>mgr inż. KRYSZTOF TOMALA</i> <i>uprawnienia do projektowania</i> <i>i kierowania robotami</i> <i>w zakresie sieci, instalacji i urządzeń</i> <i>elektrycznych i elektroenergetycznych</i> <i>Upr. nr 247/02</i>

DATA OPRACOWANIA: luty 2021r.

Spis treści:

1. WSTĘP	3
2. ZAKRES ROBÓT	3
3. MATERIAŁY – WYMAGANIA OGÓLNE	4
4. SPRZĘT	7
5. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	7
6. WYKONANIE ROBÓT	8
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
8. OBMIAŁ ROBÓT	10
9. ODBIÓR ROBÓT	10
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI	10
11. PRZEPISY PODSTAWOWE	10

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na przebudowie sieci oświetlenia ulicznego w Kuźni Raciborskiej przy ul. Powstańców w ramach zadania pn.: „Remont drogi gminnej wraz z przebudową chodnika i budową ścieżki rowerowej i przebudową infrastruktury drogowej”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Zawarte w SST zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości należy traktować jako minimalne.

2. ZAKRES ROBÓT

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu budowę dwóch odcinków linii napowietrznej oświetlenia ulicznego oraz aktywnego przejścia dla pieszych wraz doświetleniem przejścia i strefy oczekiwania.

Do zakresu robót objętego specyfikacją należy:

- Budowa linii kablowej wykonanej kablem ziemnym NA2XY-J 4x35mm²;
- Zabudowa złącza z rozłącznikiem;
- Posadowienie słupów
- Układanie rur przepustowych
- Układanie kabli w wykopach
- Układanie kabli w wykopach w rurach osłonowych
- Montaż przewodów w słupie,
- Montaż wysięgników na słupach
- Montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- Montaż izolacyjnych złączy kablowych we wnękach słupów aktywnych,
- Badania i pomiary.

2.1. Przepisy techniczno-budowlane.

Linie napowietrzne powinny spełniać wymagania techniczno-budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz normach wprowadzonych do ich stosowania.

Szczegółowe wymagania techniczne dotyczące linii zawarte są w rozporządzeniach.

2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, obowiązującymi przepisami i poleceniami Inspektora Nadzoru i być wykonane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

2.2.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych oraz reperów. Przekazuje również jeden egzemplarz dokumentacji projektowej.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

2.2.2. Dokumentacja projektowa.

Przekazana dokumentacja ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umownych

2.2.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w :Ogólnych warunkach umownych”

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją i SST.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

2.2.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia budowy i odbioru ostatecznego robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

2.2.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca na obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

2.2.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itd. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez niego uszkodzenia instalacji wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

2.2.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia pracowników.

Wypełnienie powyższych wymagań nie podlega odrębnej zapłacie i jest to uwzględnione w cenie umownej.

2.2.8. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

2.2.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

3. MATERIAŁY – WYMAGANIA OGÓLNE.

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami, jakością, 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 określonym przez Inżyniera robót.

3.1. Linia kablowa.**Relacje kabli.**

Z projektowanego złącza ZK-1a/R/F, należy wyprowadzić obwód wykonany kablem ziemnym typu NA2XY-J 4x35mm² i doprowadzić go do projektowanych słupów oświetleniowych,

Wykop.

Należy wykonać wykop o głębokości 0,80 i szerokości 0,4m. Dno wykopu powinno być wyrównane i oczyszczone z wszelkich materiałów twardych takich jak kamienie itp.

Układanie kabla.

Kabel ułożyć w wykopie na głębokości 70cm-ów (wykop o głębokości 80cm) na min 10cm-ej warstwie piasku. W wykonanym wykopie należy ułożyć kabel energetyczny linią falistą tak, aby długość kabla była większa od długości wykopu o 3%. Ułożony kabel zasypać 10 cm-ą warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu 25cm, ułożyć folię oznacznicową koloru niebieskiego oraz zasypać wykop.

Przejście pod drogą (ul. Strażacka) wykonać w formie przewiertu w rurze ochronnej np. typu QRG ø75 na głębokości min. 1,0m o dł. jak na rys, bez naruszania nawierzchni asfaltowej;

Przy ewentualnych skrzyżowaniach z innymi instalacjami umieszczonymi pod ziemią kabel należy zabezpieczyć rurą np. typu QRK ø75,

Przy słupach zostawić zapas kabla ok. 1m.

Na kablu umieścić trwałe oznaczniki. Na oznacznikach należy umieścić: typ kabla, rok budowy, relacja kabla, wykonawcę.

Przed zasypaniem kabli dokonać odbioru wstępnego przez Inspektora Nadzoru, a do odbioru końcowego przedstawić inwentaryzację geodezyjną.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenów wykopów, ukopów będą odkładane i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu

3.2. Złącze z rozłącznikiem

Projektuje się przy istniejącym słupie OŻ przy ul. Strażackiej, zabudowę wolnostojącego złącza z fundamentem np. typu ZK-1a/R/F o wymiarach 260x1290 lub inne o równoważnych parametrach. Zasilanie złącza i odejście wykonać kablem NA2XY-J 4x35mm². Kable do złącza wprowadzić poprzez fundament.

Wykonać opisy relacji w słupie i złączu.

Do połączenia złącza z istniejącym słupem zastosować w słupie złączki IZK w przypadku gdyby nie można było podłączyć się do istniejącej tabliczki zaciskowej

W rozłączniku zabudować jedną wkładkę bezpiecznikową WTN-00gG 16A.

3.3. Słupy oświetleniowe

Jako słupy oświetleniowe projektuje się słupy stalowe uliczne wysięgnikowe cylindryczne z wysięgnikiem „St”, cynkowane ogniowo o wysokości nominalnej H=7m (trzon słupa=6m, wysięgnik=1m) i średnicy zwieńczenia 60mm do posadowienia na fundamencie prefabrykowanym 100/200, (wysokość zawieszenia oprawy 7m od powierzchni ziemi).

WYMAGANIA STAWIANE SŁUPOM:

- *przekrój słupa okrągły o zbieżności nie mniejszej niż 12mm na każdy metr wysokości słupa*
- *zakończenie słupa fi60 z redukcją na fi 48,*
- *słupy wykonane ze stali o grubości 4mm w gatunkach stali S235,*
- *konstrukcja wykonana w technologii spawania plazmowego - gładkich szwów (spawany plazmowo zgodnie z wymogami normy EN ISO 15 613, która charakteryzują się brakiem lica spoiny)*
- *stopa słupa z otworami o rozstawie 200x200mm pod szpilki fundamentowe 4x M20,*
- *stopa słupa mniejsza od wymiarów zewnętrznych fundamentu (stopa słupa nie może być większa lub mieć takie same wymiary jak zewnętrzny wymiar fundamentu),*
- *minimalna wielkość wnęki słupowej na tabliczkę bezpiecznikową 300x80mm, pokrywa drzwiczek mocowana za pomocą jednej śruby imbusowej z łbem grzybkowym nie wystającym ponad lico słupa,*
- *słup musi być wyposażony w uchwyt uziemienia, który znajduje się wewnątrz słupa na wysokości dolnej krawędzi drzwiczek,*
- *konstrukcja słupa zabezpieczona antykorozyjnie przy zastosowaniu technologii cynkowania ogniowego zgodnie z normą EN 1461.*
- *słup malowany proszkowo fabrycznie na kolor RAL 7024*
- *słup znakowany znakiem CE za zgodność z PN-EN 40-5 potwierdzone Deklaracją Własności Użytkowych.*

Słupy należy posadowić na fundamentach prefabrykowanych.

Do słupa wciągnąć przewody zasilania oprawy YDY 2x1,5mm². W słupach jako tabliczki bezpiecznikowe zastosować złączki IZK. Do zacisków prądowych podłączyć proj. kable zasilające oraz poprzez bezpiecznik przewód zasilający oprawę oświetleniową. Słupy należy uziemić.

Słupy należy ustawić w miejscu zaznaczonym na projekcie zagospodarowania terenu.

3.4. Oprawy oświetleniowe

Zastosować oprawy oświetleniowe drogowe typu LED w obudowie z odlewu aluminiowego, z dyfuzorem ze szkła hartowanego przezroczystego i płynną regulacją kąta nachylenia z redukcją mocy w okresie nocnym o temperaturze barwowej 4000K, mocy ok. 20W i strumieniu świetlnym oprawy min. 2650lm.

Ilość opraw – 15szt.

Oprawy montować z balkonów montażowych samochodowych po ustawieniu słupów. Montaż oprawy na wysięgniku z nachyleniem oprawy do powierzchni jezdni 0 stopni.

Obliczenia natężenia oświetlenia dokonano w programie Dialux dla przykładowych opraw oświetleniowych typu BGP 281 LED30/740 II DN10. Można zastosować oprawy dowolnego producenta pod warunkiem wykonania nowych obliczeń natężenia oświetlenia i zaakceptowania ich przez Inwestora/Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Oprawy winne posiadać następujące parametry:

- Źródło światła - zintegrowany panel LED wysokiej mocy;
- Napięcie zasilania - 220-240V, 50Hz;
- Moc oprawy – ok. 20W;
- Temperatura barwowa – 4000K;
- Wskaźnik oddawania barw Ra - >70;
- Strumień świetlny lampy LED – ok. 3000lm;

- Strumień świetlny oprawy – ok. 2650lm;
- Skuteczność świetlna oprawy powyżej 130lm/W;
- Utrzymanie strumienia świetlnego $> 100\,000h$ L95B10;
- Stopień ochrony – IP66, IK08;
- Klosz – szkło hartowane przezroczyste;
- Materiał wykonania – wysokociśnieniowy odlew aluminium;
- Materiał optyki – PMMA;
- Regulacja kąta nachylenia przy montażu na wysięgniku: od $+10^\circ$ do -90° ;
- Klasa ochrony przeciwporażeniowej - II
- Zaczep montażowy $\varnothing 48-60mm$
- Gwarancja – 5 lat

WYMAGANIA STAWIANE OPRAWOM:

Oprawa oświetleniowa drogowa powinna spełnić następujące wymagania:

1) Oprawa oświetleniowa drogowa

- musi posiadać znak CE*
- musi posiadać certyfikat ENEC oraz ENEC+*
- przy ustawieniu 0° w stosunku do podłoża, nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.)*
- musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471. Grupa ryzyka fotobiologicznego – 0 (RG0) z odległości 2,5m*
- strumień świetlny oprawy musi być wystarczający aby spełnić obliczenia fotometryczne.*
- początkowa temperatura barwowa- naturalna biel 4000K*
- moc oprawy nie może być większa niż 20W.*
- minimalna trwałość oprawy L95 dla 100 000h pracy.*
- wymienne źródło światła*
- musi umożliwiać zasilanie napięciem sieciowym oraz musi spełniać wymogi II klasy ochronności.*
- musi zapewniać drogowy rozsył światła który pozwoli na spełnienie załączonych obliczeń fotometrycznych.*
- stopień szczelności oprawy - IP 66,*
- zakres temperatur pracy od -40° do $+50^\circ$*
- ma być zabezpieczona przed przepięciami pochodzącymi z sieci zasilającej na poziomie 10kV/10kA*
- panel LED musi być chroniony przed przegrzaniem za pomocą czujnika temperatury umieszczonego na nim i sprzężonego z zasilaczem oprawy.*
- oprawa ma umożliwiać zaprogramowanie autonomicznej redukcji strumienia świetlnego*

2) Korpus oprawy wykonany ma spełniać następujące wymagania

- ma być wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminium i nie może posiadać jakiegokolwiek uźebrowania. Jego masa nie może przekraczać wartości 4,2kg*
- korpus oprawy ma być otwierany do góry,*
- na górnej części korpusu nie mogą znajdować się śruby służące do zamykania oprawy*
- ma być pomalowana proszkowo w kolorze RAL 7035.*
- źródło światła - panel LED ma być osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie gorszym jak 08.*

3) Zintegrowany z oprawą uchwyt montażowy musi umożliwiać

- montaż oprawy zarówno na wysięgniku jak i na słupie 48-60 mm*
- regulację położenia oprawy w zakresie od -15 stopni do $+15$ stopni przy montażu na wysięgniku*

3.5. Źródła światła

Źródło światła powinny stanowić zintegrowany panel LED wysokiej mocy i efektywności. Barwa światła z opraw LED oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej powinna 4000K. Ponadto wymienny moduł LED nie może wymagać konieczności lutowania.

3.6. Wysięgniki

Zastosować wysięgniki jednoramienne ze stali ocynkowanej np. typu St/1r/W1,5/5°/φ60 - 15szt, (wysięgnik jednoramienny o wysokości H=1m, wysięgu W=1,5m, kącie nachylenia 5° i średnicy φ60) lub inne o równoważnych parametrach.

WYMAGANIA STAWIANE WYSIEGNIKOM:

- *materiał – rura o średnicy φ60, grubość ścianki od 2,9mm do 5mm, stal S235 oraz 355*
- *kąt pochylenia – 5stopni.*
- *zgodny z wymaganiami normy PN-EN 40-2*
- *zabezpieczony antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe zgodnie z normą EN 1461.malowany proszkowo fabrycznie na kolor RAL 7024*

3.7. Ochrona odgromowa**Montaż odgromników**

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki zaworowe wg PN-81/E-06101 [7] lub wydmuchowe wg PN-72/E-06102 [8].

Na słupach nr 6/1, 9/1, 12/1 i 4/2, należy zainstalować odgromnik typu SE 30.166 0,66/5. Słup i odgromnik należy uziemić, a wartość uziemienia nie może przekraczać 10 Ω .

Montaż odgromników na słupach zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym.

Uziemienia.

Dla prawidłowej pracy sieci el.-en. w warunkach normalnych oraz dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej w warunkach zakłóceń w sieci przewidziano uziemienia robocze. Zaprojektowano uziemienia typu TP-2x10 dla rezystywności gruntu 300 Ω m wg. Katalogu do projektowania linii nn z przewodami izolowanymi opracowanym przez EnergoLinia Poznań 1999r. Uziemienie robocze wykonać jako wspólne z uziemieniem odgromników. Wartość uziemień nie może przekraczać 10 Ω .

3.8. Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych

Przewody używane do połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm².

3.9. Wkładki bezpiecznikowe

Wkładki bezpiecznikowe montowane w izolacyjnych złączach kablowych powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.

4. SPRZĘT.

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (według tablicy), gwarantujących właściwą jakość robót.

Wykaz maszyn i sprzętu

Nazwa
Zestaw wiertniczo-dźwigowy samochodowy \varnothing 800 mm/3 m
Zagęszczarka wibracyjno-spalinowa
Wibrator pograżalny
przyczepa dźwigowa
Spawarka spalinowa
Spalinowy pograżacz uziomów
Samochód skrzyniowy
Samochód dostawczy
Przyczepa do przewożenia kabli

oraz

- Urządzenia podręczne elektroinstalacyjne
- Młot udarowy elektryczny
- Przyrządy testujące i pomiarowe

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.

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, OST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy napowietrznych linii elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu wg tablicy

Nazwa
Żuraw samochodowy
Samochód skrzyniowy
Samochód specjalny z platformą i balkonem
Przyczepa dźwigowa
Samochód dostawczy

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Transport materiałów, elementów i urządzeń elektrycznych powinien odbywać się środkami i urządzeniami transportowymi odpowiednio przystosowanymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich zniszczeniu.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach uniemożliwiających ich zniszczenie, uszkodzenie lub pogorszenie się ich jakości na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

Materiały takie jak: przewody, osprzęt, źródła światła, oprawy oświetleniowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nienarażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

Przewody powinny być składowane na bębnoch. Bębny z przewodami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

6. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonaniu przyłącza i przekazania ich Inspektorowi Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę w czasie wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru pod groźbą wstrzymania robót

6.1. Wykopy pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej, geodezyjnie wytyczyć stanowiska oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy i fundamenty prefabrykowane wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym.

Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050 [26].

6.2. Montaż słupów i fundamentów

Fundamenty należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe.

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32 [33].

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce” [40].

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

6.3. Układanie kabli w rurach

W jednej rurze powinien 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 jego średnicy.

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

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

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

6.4. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarom

6.5. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem.

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

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

6.6. Tablice ostrzegawcze i informacyjne

Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych linii.

6.7. Uziemienia ochronne

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii (np. urządzenia do wyłączania odłączników słupowych, pomosty montażowe, korpusy żeliwne głowic słupowych), urządzenia oświetlenia zewnętrznego, przy czym w sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym do 1kV, w której zastosowano zerowanie, wymienione części należy zerować. Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego jako przewodów uziemiających. W słupach żelbetowych z betonu niesprężonego można zbrojenie wykorzystywać jako przewody uziemiające pod warunkiem ciągłości elektrycznej i dostatecznej wytrzymałości termicznej zbrojenia na prądy zwarcia doziemnego.

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej [38].

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Wykonawca zobowiązany jest stosować wyłącznie materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, bez widocznych wad, zgodnie z niniejszą SST oraz PW (ewentualne zamienniki materiałów uzgodnić z Inspektorem Nadzoru i potwierdzić wpisem w dzienniku lub protokole), zgłaszać do odbioru roboty ulegające zakryciu. Wykonawca zobowiązany jest do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót i zgodności z dokumentacją projektową.

7.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów „na mokro” i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

7.2. Badania w czasie wykonywania robót**Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową

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 [25] i PN-73/B-06281 [29].

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [32].

Słupy oświetleniowe

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

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku – tolerancja, odchyłka nie może być większa niż 0,01 wysokości słupa
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

Wykopy pod kable

Podczas wykonywania układania kabli nN należy wykonać pomiar głębokości ułożenia kabla.

Sprawdzenie ciągłości żył przewodów

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

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90401.

Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [32].

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary 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 dla punktów zgodnie z normą PN-EN 12193:2007.

7.3. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

8. OBMIAR ROBÓT.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii napowietrznej jest kilometr.

9. ODBIÓR ROBÓT.

Przy przekazywaniu linii napowietrznej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność za km linii należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- koszt materiałów
- oznakowanie robót,
- wykopy liniowe
- przepusty kablowe
- ustawienie i montaż słupów,
- montaż przewodów, opraw oświetleniowych na wysięgnikach i słupach,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej lokalizacji słupów napowietrznych linii
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej

11. PRZEPISY PODSTAWOWE.**Normy**

- | | |
|------------------|---|
| 1. PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia. |
| 2. PN-84/E-02051 | Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie. |
| 3. PN-74/E-04500 | Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane. |
| 4. PN-81/E-05001 | Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probier- |

5. PN-75/E-05100 cze izolacji.
6. PN-83/E-06040 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
7. PN-81/E-06101 Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania.
8. PN-72/E-06102 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
9. PN-83/E-06107 Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.
10. PN-79/E-06303 Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania
11. PN-76/E-06308 Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
12. PN-88/E-06313 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
13. PN-78/E-06400 Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
14. PN-88/E-08501 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
15. PN-74/E-90082 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
16. PN-74/E-90083 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
17. PN-82/E-91000 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.
18. PN-82/E-91001 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
19. PN-82/E-91036 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V.
20. PN-83/E-91040 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000 V.
21. PN-82/E-91059 Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typu LWP.
22. PN-86/E-91111 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60.
23. PN-84/B-03205 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe długopniowe typu LPZ75/27W i LPZ85/27W.
24. PN-87/B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
25. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
26. PN-68/B-06050 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
27. PN-77/B-06200 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
28. PN-88/B-06250 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
29. PN-73/B-06281 Beton zwykły.
30. PN-86/B-06712 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
31. PN-88/B-30000 Kruszywa mineralne do betonu.
32. BN-72/8932-01 Cement portlandzki.
33. BN-78/6114-32 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
34. BN-88/6731-08 Lakier asfaltowy przeciwrzdzewny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.
35. BN-66/6774-01 Cement. Transport i przechowywanie.
36. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.

Inne dokumenty

36. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
37. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
38. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
39. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
40. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.
41. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
42. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
43. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” - Poznań lub Kraków.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz. U. nr 220 poz. 2181.