

# **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót**

Nazwa inwestycji:

**Budowa napowietrzno-kablowej sieci elektroenergetycznej 0,23kV  
oświetlenia drogowego w msc. Złota Woda**

Adres inwestycji:

**m. Złota Woda,  
dz. nr 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 43, 48, 49, 52/2, 53, 54, 55, 60/1, 60/2, 61/1,  
62/3 obręb 0019 Złota Woda, gm. Łagów**

Klasyfikacja robót:

**WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV)**

Roboty instalacyjne elektryczne: **45310000-3**

Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego: **45316100-6**

Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych: **45231400-9**

Nazwa Zamawiającego:

**Gmina Łagów  
ul. Rynek 62  
26-025 Łagów**

Jednostka projektowa:

**S-KA ELEKTRO Sławomir Kapelewski  
ul. Kard. St. Wyszyńskiego 4/72  
15-888 Białystok**

Projektant:

**mgr inż. Karol Citkowski  
Nr. upr. PDL/0056/POOE/08**

**Białystok, dn. 16.03.2020**

# SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....	5
1 WSTĘP .....	5
1.1 Przedmiot OST .....	5
1.2 Zakres stosowania OST .....	5
1.3 Zakres robót objętych OST .....	5
1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
1.5 Określenia podstawowe.....	6
2 MATERIAŁY .....	6
2.1 Ogólne wymagania .....	6
2.2 Źródła uzyskania materiałów .....	6
2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom .....	7
2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów.....	7
2.5 Wariantowe stosowanie materiałów .....	7
2.6 Konstrukcje wsporcze słupy żelbetowe i strunobetowe .....	7
2.7 Przewody linii napowietrznych.....	7
2.8 Źródła światła i oprawy .....	7
3 SPRZĘT .....	8
3.1 Ogólne wymagania .....	8
3.2 Sprzęt do wykonania budowy i przebudowy.....	8
4 TRANSPORT .....	8
4.1 Ogólne wymagania .....	8
4.2 Środki transportu .....	9
5 WYKONANIE ROBÓT .....	9
5.1 Wykopy pod słupy i fundamenty .....	9
5.2 Montaż słupów .....	9
5.3 Montaż przewodów .....	9
5.4 Wysięgniki.....	9
5.5 Montaż opraw oświetleniowych .....	10
5.6 Uziemienia ochronne i ochrona odgromowa .....	10
5.7 Szafki oświetleniowe.....	10
5.8 Pielęgnacja korony (redukcja), usuwanie posuszu i zwisających konarów.....	10
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	10
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	10
6.2 Badania przed przystąpieniem do robót .....	11
6.3 Badania w czasie wykonywania robót .....	11
6.4 Badania po wykonaniu robót .....	12
7 OBMIAR ROBÓT .....	12
8 ODBIÓR ROBÓT .....	12
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	12
10 PRZEPISY ZWIZANE .....	12
10.1 Normy .....	12
10.2 Inne dokumenty .....	13
II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....	14
III. UWAGI KOŃCOWE.....	14

**KODY CPV:**

Roboty instalacyjne elektryczne: **45310000-3**

Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego: **45316110-9**

Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych: **45231400-9**

**NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY**

OST - ogólna specyfikacja techniczna

SST - szczegółowa specyfikacja techniczna

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

ZE - zakład energetyczny

PZJ - program zapewnienia jakości

bhp - bezpieczeństwo i higiena pracy

MGiE - Ministerstwo Górnictwa i Energetyki

MBiPMB - Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych



# **I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru inwestycji pn: Budowa napowietrzno-kablowej sieci elektroenergetycznej 0,23kV oświetlenia drogowego w msc. Złota Woda, dz. nr 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 43, 48, 49, 52/2, 53, 54, 55, 60/1, 60/2, 61/1, 62/3 obręb 0019 Złota Woda, gm. Łagów

### **1.2 Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### **1.3 Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania:

- budowy linii napowietrznej wraz z słupami,
- budowy uziomów szpilekowych,
- montażu opraw oświetleniowych,
- montażu szafki oświetleniowej.

### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, a także specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera - inspektora nadzoru.

#### **1.4.1 Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekaze wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy oraz z dwoma kompletami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

#### **1.4.2 Dokumentacja techniczna kontraktu**

Wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu. Projekt budowy w zakresie urządzeń elektrycznych, Przedmiar robót (nakłady rzeczowe) robót elektrycznych, Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych.

#### **1.4.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową**

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- 2) dokumentacja projektowa
- 3) przedmiary robót (nakłady rzeczowe)

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem robót specjalistycznych w zakresie instalacji elektrycznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją Techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pomyłek w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynie to na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt wykonawcy.

#### **1.4.4 Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest obowiązany do utrzymania ruchu publicznego w bezpośrednim sąsiedztwie terenu budowy, w okresie trwania kontraktu, aż do końcowego odbioru robót. Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedstawi Inżynierowi (inspektorowi nadzoru) do zatwierdzenia, uzgodniony z



odpowiednim zarządem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie prowadzenia prac remontowo-budowlanych. Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U. 2003 nr 120 póź. 1126 (obowiązuje od 11 lipca 2003r.)

#### **1.4.5 Odbiór frontu robót**

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zlecienniodawcy (główny wykonawca; inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołu oraz wpisem do dziennika budowy. Wykonywanie robót instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnie budowlanych.

#### **1.4.6 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.4.7 Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane - od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia.

Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadawalającym aż do momentu końcowego odbioru. Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.4.8 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne które są w jakimkolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne potrzebne dokumenty.

### **1.5 Określenia podstawowe**

Zgodne z normami PN-61/E-01002, PN-84/E-02051 i definicjami podanymi w „Wymaganiach ogólnych”.

## **2 MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### **2.2 Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, wykonawca przedstawi zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów, odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca robót elektrycznych winien podać inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.



### 2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Zostaną przez wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie opłaceniem.

### 2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

### 2.5 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewiduje możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych pracach, wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem lub wcześniej, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia badań. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inżyniera (Inspektora Nadzoru).

### 2.6 Konstrukcje wsporcze słupy żelbetowe i strunobetowe

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceńowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-75/E-05100.

### 2.7 Przewody linii napowietrznych

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych niskiego napięcia powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Zaleca się stosowanie przewodów samonośnych o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenienie płomienia o przekroju 25mm<sup>2</sup> typu AsXSn..

### 2.8 Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia zewnętrznego stosować oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 o parametrach

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku), uchwyt posiada dodatkowe zabezpieczenie zapobiegające przypadkowemu obróceniu oprawy na wysięgniku
- elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- dla zwiększenia bezpieczeństwa obsługi, oprawa musi być wyposażony w rozłącznik odcinający napięcie w momencie otwarcia pokrywy osprzętu elektrycznego
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- dostęp do komory osprzętu bez użycia narzędzi



- oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisko kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym), oraz czujnik termiczny umieszczony na panelu LED zapobiegający jego przypadkowemu przegrzaniu
- oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Użyte w oprawie panele LED muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem analogowym 1-10V, cyfrowym DALI, zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego oraz pozwalający na redukcję mocy i strumienia świetlnego opraw poprzez zmianę wartości skutecznej napięcia zasilającego oprawy
- redukcja mocy (strumienia) musi odbywać się w sposób płynny przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie a nie przez wyłączenie poszczególnych paneli LED w jednej oprawie
- odporność klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej
- zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +40°C
- gwarancja na całą oprawę (panel LED, zasilacz, obudowa) – 5 lat, wystawiona przez producenta lub upoważnionego przedstawiciela
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej II
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalna skuteczność świetlna opraw – 136lm/W, przy mocy użytej w projekcie
- zakres temperatury barwowej źródeł światła –3900-4300K,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wymagany wskaźnik oddawania barw źródeł LED  $R_a \geq 70$
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego, potwierdzający spełnienie deklarowanych parametrów elektrycznych i stosowanie systemu zarządzania jakością procesów produkcji, np. certyfikat ENEC

### 3 SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 3.2 Sprzęt do wykonania budowy i przebudowy

Wykonawca przystępujący do przebudowy i budowy urządzeń elektroenergetycznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

### 4 TRANSPORT

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

#### **4.2 Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do przebudowy i budowy urządzeń elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu:

- żuraw samochodowy
- samochód skrzyniowy
- samochód specjalny z platformą i balkonem
- przyczepa dłuźcowa
- samochód dostawczy.

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

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Wykopy pod słupy i fundamenty**

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

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

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

#### **5.2 Montaż słupów**

Słupy żelbetowe i strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy i rodzaju słupów, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe. Połączenia stalowe elementów ustój owych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Na słupach należy zamontować przewidziane haki i uchwyty oraz konstrukcje z izolatorami.

#### **5.3 Montaż przewodów**

##### **5.3.1 Ogólne wymagania**

Do montażu przewodów izolowanych należy użyć przeciągniętej wstępnie linki nylonowej opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytów przelotowych lub narożnych. Na końcu linki przymocować opończę do rozciągania przewodów wiązkowych. Przewód podczas rozciągania nie powinien dotykać ziemi, ani ocierać się o żadne przeszkody. Po dociągnięciu przewodu do słupa krańcowego należy go zamontować na słupie w uchwycie na stałe. Później należy przystąpić do naciągu przewodu. Naciąg należy dobrać jak dla temperatury o 5°C niższej od panującej w czasie montażu. Przy montażu przewodów izolowanych należy bezwzględnie przestrzegać zasad prawidłowego dokręcenia uchwytów i zacisków z siłą podaną w katalogu.

##### **5.3.2 Odległości przewodów od powierzchni ziemi**

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów izolowanych, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem prześleń krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty, od powierzchni ziemi powinny wynosić 5m.

##### **5.3.3 Montaż zabezpieczenia wzdłużnego**

Na słupie zamontować konstrukcję mocującą na wysokości >2,5m na której zamontować rozłącznik. Na słupie ułożyć i umocować przewody i bednarkę. Podłączyć przewody pod zaciski rozłącznika. Zamontowanie zacisków tulejowych i uchwytu kabłkowego

#### **5.4 Wysięgniki**

Wysięgniki montowane na słupach ŻN i E należy wykonać z ocynkowanej metodą ogniową rury o średnicy zewnętrznej 48 mm grubość ścianki 2,9mm, długość wysięgu 1,5m. Do montowania wysięgników na słupy typu ŻN, należy stosować ocynkowane uchwyty hakowe o długościach dostosowanych do szerokości słupa. Do montowania wysięgników na słupy wirowane typu E, należy



zastosować konstrukcję mocującą wysięgnik do boku słupa. Wysięgniki powinny posiadać zaciski PEN. Zacisk PEN wysięgnika połączyć przewodem typu AsXSn 1x25 mm<sup>2</sup> z przewodem PEN linii oświetleniowej.

### **5.5 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 montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników.

Od skrzynki bezpiecznikowej zainstalowanej na linii do każdej oprawy należy prowadzić przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody należy podłączyć pod zaciski oprawy i tabliczki bezpiecznikowej. Oprawy należy mocować na wysięgnikach 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.

### **5.6 Uziemienia ochronne i ochrona odgromowa**

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

Ochronę odgromową stanowią odgromniki, które należy zamocować zgodnie z instrukcją montażową na słupach ściśle określonych w dokumentacji projektowej. Odgromniki należy uziemić poprzez połączenie ich z uziomem szpilkowym miedziowanym. Uziom szpilkowy łączyć z odgromnikami za pomocą bednaraki ocynkowanej układanej na słupie, mocowanej za pomocą taśmy stalowej. Bednarkę malować należy na żółtozielone pasy o szerokości 10cm. Bednarkę łączyć z uziomem szpilkowym za pomocą uchwyty skręcanego miedziowanego.

### **5.7 Szafki oświetleniowe**

Szafkę SON zainstalować w miejscu wskazanym na projekcie zagospodarowania terenu, zachowując odległość max.180cm licząc od powierzchni ziemi. Szafkę SON wykonać z tworzyw sztucznych termoutwardzalnych – estrodu. Zasilanie wykonać przewodem o przekroju wg. dokumentacji projektowej. Przewody na słupie prowadzić w rurach ochronnych fi32 odpornych na UV dł 8m z zastosowaniem kolanek.

### **5.8 Pielęgnacja korony (redukcja), usuwanie posuszu i zwisających konarów**

Redukcja i usuwanie posuszu i zwisających konarów jest zabiegiem pielęgnacyjnym odnoszącym się do korony drzewa i nie wymaga zgody (decyzji) władz samorządowych.

Drzewo po zabiegu nie może utracić funkcji życiowych w ciągu trzech lat po wykonaniu zabiegu. Miejsca po ściętych gałęziach i konarach muszą być zabezpieczone preparatem grzybobójczym.

Redukcja polega na okrzesaniu korony w stopniu, który umożliwi kontrolowany odrost konarów i gałęzi. Może być wykonywany z drabiny, wysięgnika lub bezpośrednio z drzewa. Istotne jest bezpieczeństwo wykonawcy robót oraz osób i mienia w bezpośrednim sąsiedztwie

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.



## **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

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

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

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

## **6.3 Badania w czasie wykonywania robót**

### **6.3.1 Zawieszenie przewodów**

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych konstrukcji stalowych i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów. Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z Dokumentacji Projektowej. Po zamontowaniu opraw sprawdzić spadki napięć zgodnie z dokumentacją projektową. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody zawieszone powinny spełniać warunki, zamieszczone w Dokumentacji Projektowej i PN-75/E-05100.

### **6.3.2 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.

### **6.3.3 Fundamenty i ustoje**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-73/B-06281.

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.

### **6.3.4 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.

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

### **6.3.5 Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać 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.

### **6.3.6 Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza 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 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

### **6.3.7 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 przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu\text{A}/\text{km}$  i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu\text{A}$ .

#### **6.4 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.

### **7 OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii kablowej i napowietrznej oświetleniowej jest kilometr.

### **8 ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu linii napowietrznej i kablowej 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.

### **9 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,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii,
- podłączenie linii lub stacji do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji lokalizacji słupów napowietrznych linii.

### **10 PRZEPISY ZWIZANE**

#### **10.1 Normy**

1. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
3. PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
4. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
5. N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
6. PN-E-5100-1: 1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
7. PN-EN 60865-1:2002 (oryg.) Obliczenia skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
8. PN-EN 60909-0:2002 (oryg.) Prądy zwarciovowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenia prądów.
9. PN-E-04700: 1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
10. „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przebiegów” - opracowanie pod patronatem PTPIREE Poznań 2005 rok
11. Przepisami BHP - obowiązujące przepisy w zakresie Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce.
12. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
13. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.



## **10.2 Inne dokumenty**

11. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
12. 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.
13. 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.
14. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.



## II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

L.p.	Materiały:	J.m.	RAZEM
<b>ZERDZIE KONSTRUKCJE I USTOJE</b>			
1	Zerdź wirowana E-10,5/2,5	szt	8
2	Zerdź wirowana E-10,5/4,3	szt	7
3	Płyta ustojowa U-85	szt	30
4	Płyta stopowa 0,3x0,3m	szt	15
5	Obejma OU do słupa E	szt	30
<b>ELEMENTY GŁOWICY SŁUPA</b>			
6	Hak wieszakowy SOT 21.16	szt	11
7	Hak wieszakowy SOT 29	szt	8
8	Uchwyt przelotowo - narożny SO 1	szt	9
9	Uchwyt odciągowy SO 274S	szt	10
10	Oślonka końca przewodu PK 99.02	szt	4
11	Uchwyt dystansowy SO 79.6	szt	2
12	Zestaw do zakładania uziemień	szt	1
<b>ELEMENTY OSWIETLENIA</b>			
13	Oprawa LED o mocy 26W	kpl	15
14	Wysięgnik do oprawy 1m/1,5m	szt	15
15	Kons. mocująca wysięgnik na słup	kpl	30
16	Oprawa bezpiecznikowa SV29.253	szt	15
17	Bezpiecznik BiWts 6A	szt	15
18	Zacisk odgałęźny SL11.118	szt	30
19	Przewód YdY 2x2,5mm <sup>2</sup>	m	75
20	Zacisk odgałęźny SLIP 12.05	szt	15
21	Końcówka kablowa Al. 25xM8	szt	15
22	Przewód AsXSn 1x25mm <sup>2</sup>	m	30
<b>ODGROMNIKI</b>			
23	Odgromniki A 500/5/B	szt	4
24	Przewód AsXSn 1x25mm <sup>2</sup>	m	6
25	Końcówka kablowa Al. 25xM10	szt	3
26	Bednarka FeZn25x4mm	m	90
27	Taśma stalowa COT37+klamerka	kpl	30
28	Zacisk uziemiający śrubowy	szt	3
29	Zacisk odgałęźny SLIP 12.05	szt	3
30	Pręt 5/8" o dł. 1,5m	szt	36
31	Głowica	szt	12
32	Złączka 5/8"	szt	30
33	Grot stalowy 5/8"	szt	24
34	Uchwyt końcowy 5/8"	szt	24
35	Uchwyt krzyżowy 5/8"	szt	24
36	Złącze kontrolne	kpl	3
<b>ELEMENTY WSPOLNE</b>			
37	Kabel YKXS 4x16mm <sup>2</sup> w rurze fi50	m	5
38	Przewód AsXSn 2x25mm <sup>2</sup>	m	692
39	Zacisk odgałęźny SLIP 22.1	szt.	2
40	Projektowana szafka OU z wyposażeniem wg. Rys 4	szt.	1
41	Rura osłonowa fi32 odp. na UV dł 8m z kolankami i uchwytami	kpl	2
42	Rura osłonowa fi 50 odp. na UV dł	m	1

L.p.	Materiały:	J.m.	RAZEM
<b>ELEMENTY GŁOWICY SŁUPA</b>			
1	Hak wieszakowy SOT 21.16	szt	6
2	Hak wieszakowy SOT 29	szt	2
3	Uchwyt przelotowo - narożny SO 1	szt	4
4	Uchwyt odciągowy SO 274S	szt	4
5	Oślonka końca przewodu PK 99.02	szt	2
6	Uchwyt dystansowy SO 79.6	szt	1
7	Zestaw do zakładania uziemień	szt	1
<b>ELEMENTY OSWIETLENIA</b>			
8	Oprawa LED o mocy 26W	kpl	2
9	Wysięgnik do oprawy 1m/1,5m	szt	2
10	Hak mocowania wysięgnika na słup	szt	2
11	Kons. mocująca wysięgnik na słup	kpl	2
12	Oprawa bezpiecznikowa SV29.253	szt	2
13	Bezpiecznik BiWts 6A	szt	2
14	Zacisk odgałęźny SL11.118	szt	4
15	Przewód YdY 2x2,5mm <sup>2</sup>	m	10
16	Zacisk odgałęźny SLIP 12.05	szt	2
17	Końcówka kablowa Al. 25xM8	szt	2
18	Przewód AsXSn 1x25mm <sup>2</sup>	m	4
<b>ODGROMNIKI</b>			
19	Odgromniki A 500/5/B	szt	1
20	Przewód AsXSn 1x25mm <sup>2</sup>	m	2
21	Końcówka kablowa Al. 25xM10	szt	1
22	Bednarka FeZn25x4mm	m	30
23	Taśma stalowa COT37+klamerka	kpl	10
24	Zacisk uziemiający śrubowy	szt	1
25	Zacisk odgałęźny SLIP 12.05	szt	1
26	Pręt 5/8" o dł. 1,5m	szt	12
27	Głowica	szt	4
28	Złączka 5/8"	szt	10
29	Grot stalowy 5/8"	szt	8
30	Uchwyt końcowy 5/8"	szt	8
31	Uchwyt krzyżowy 5/8"	szt	8
32	Złącze kontrolne	kpl	1
<b>ELEMENTY WSPOLNE</b>			
33	Przewód AsXSn 2x25mm <sup>2</sup>	m	269
34	Zacisk odgałęźny SLIP 22.1	szt.	2

## III. UWAGI KOŃCOWE

Zawarte powyżej dyspozycje materiałowe są obowiązujące bezwzględnie. Każda potencjalna ich zmiana wymaga zgody autora projektu.