

Numer projektu: **XLIV/2020/MM**Numer umowy: **114/2020**

EGZ.....

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

<b>NAZWA INWESTYCJI:</b>	<b>Przebudowa drogi w zakresie oświetlenia ulicznego</b>
<b>ADRES INWESTYCJI:</b>	<b>m. Malinowice ul. Zielona, dz. nr 251, 252/2 obr. 0006 Malinowice j.ewid. 240106_2 gm. Psary</b>
<b>INWESTOR:</b>	<b>Wójt Gminy Psary ul. Malinowicka 4, 42-512 Psary</b>
<b>KLASYFIKACJA ROBÓT:</b>	<b>WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV)</b> Roboty instalacyjne elektryczne: 45310000-3 Instalowanie urządzeń oświetlenia ulicznego: 45316100-6 Fotoogniwa: 31712331-9
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b>	<b>ECO ENERGY POLAND UL. GÓRNA 29B 43-400 CIESZYN TEL 33 444 73 23 TEL.KOM 663 285 231</b>
<b>TWÓRCA:</b>	<b>inż. Mariusz Staniek</b>
<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	<b>mgr inż. Marek Maksymowicz nr. upr. PDL/0090/PBE/19 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</b>
<b>WSPÓŁPRACA:</b>	<b>inż. M. Kupryciuk mgr inż. R. Kuczyński</b>

Cieszyn, Kwiecień 2020

# SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

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

**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 zadania pt.: „Przebudowa drogi w zakresie oświetlenia ulicznego”.

### 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:

- posadowienie fundamentów do słupów,
- budowy uziomów szpilekowych,
- montaż słupów wraz z elementami systemu hybrydowego,
- montaż opraw oświetleniowych,
- ysterowanie systemu hybrydowego,
- pomiary odbiorcze.

### 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 przekazuje 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 zleceniodawcy (generalny wykonawca; inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołem 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 bębnoch. 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 Słupy oświetleniowe**

Przy budowie proj. oświetlenia ulicznego należy stosować słupy uzgodnione z Inwestorem, zgodne z dokumentacją projektową.

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu. Dla oświetlenia należy stosować słupy oświetleniowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości do 8 m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

- Słupy montowane na fundamenty prefabrykowane, odpowiednio dostosowane do typu słupa.
- Słupy stalowe, ocynkowane, malowane fabrycznie przez producenta farbami proszkowymi w kolorze czarnym lub innym uzgodnionym z Zamawiającym, dodatkowo do wysokości 2 m od podstawy malowane farbą anty graffiti i anty plakat oraz do wysokości 0,5 m malowane warstwą polimeryzacyjną odporną na sól i mocz.
- Słupy powinny posiadać polski certyfikat i świadectwo bezpieczeństwa.
- Słupy powinny zachowywać zgodność z normą PN-IEC 60364 (ochrona przeciwporażeniowa)
- Słupy muszą być wyposażone w tabliczkę ostrzegawczą.
- Grubość ścianki słupa ocynkowanego winna wynosić minimum 3,0 mm, powłokę cynkowania wykonać zgodnie z normą EN ISO 1461.
- Na słupie musi być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta oraz tabliczka ostrzegawcza.
- słup stalowy, grubościenny, obustronnie ocynkowany o przekroju sześciokąta lub zgodny z wizualizacją załączoną na załączniku, malowany proszkowo na kolor czarny.
- wysokość masztu 8m, wysokość źródła światła ulica 7m,
- wytrzymałość mechaniczna słupa musi zapewnić jego bezpieczną eksploatację w miejscu lokalizacji przy zastosowanych przez Wykonawcę podzespołach,
- słup musi posiadać stosowne obliczenia do obciążeń wynikających z zawieszenia, oprawy LED, paneli fotowoltaicznych oraz naporu wiatru dla II strefy wiatrowej w zależności od wariantu.
- konstrukcja słupa musi zawierać otwór rewizyjny zamykany drzwiczkami. W rewizji należy umieścić układ sterujący systemem hybrydowym.
- Na szczycie słupa panele fotowoltaiczne wraz z turbiną wiatrową montowaną na szczycie, poniżej zamontować należy oprawy oświetleniowe typu LED na wysięgniku
- akumulatory żelowe powinny być zamontowane w ziemi, obok fundamentu, w wodoodpornej skrzyni z wytrzymałego tworzywa sztucznego, rozpraszającej ciepło, antykradzieżowej lub w specjalnej komorze wewnątrz słupa. W przypadku montażu we wewnątrz słupa wykonawca ponosi odpowiedzialność za wandalizm, kradzież.
- Na etapie odbioru robót należy dostarczyć deklarację zgodności CE na maszty zatwierdzony przez niezależną jednostkę badawczą potwierdzający spełnianie przez konstrukcję wymagań zgodnych z normami EN 1993-3-1:2006, EN 1993-3-2:2006, EN 1090-1:2009+A1:2011, świadectwo jakości powłoki cynkowej według ISO 1461, obliczenia wytrzymałościowe świadczące o odpowiednim dobraniu parametrów zgodne z normą PN EN 1991-1-4, PN EN 40-5: 2002

## **2.7 Fundamenty prefabrykowane**

Pod słupy zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B03322 . W

zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

## **2.8 Przewody w słupach**

Przewody powinny być na napięcie znamionowe 750 V, miedziane typu YDYżo okrągłe z żyłą neutralną N koloru niebieskiego. Przekrój żył przewodów powinien zapewnić nieprzekroczenie dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej obciążalności prądowej długotrwałej i zwarciowej.

## **2.9 Źródła światła i oprawy**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia zewnętrznego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305.

- należy zastosować oprawy LED o mocy minimum 28 W 24VDC,
- korpus oprawy wykonany z aluminium malowanego proszkowo na kolor czarny,
- stopień ochrony oprawy IP65,
- oprawa wyposażona w zasilacz LED,
- wydajność min 110 lm/w
- temperatura barwy światła zgodna z wytycznymi master planu
- żywotność diod LED 60.000 godzin,
- oprawa posiadająca możliwość redukcji mocy przy współpracy z regulatorem solarnym,
- temperatura pracy oprawy -30 stopni do + 50 stopni,
- zabezpieczenia napięciowe
- oprawa posiada oryginalną naklejkę znamionową,
- czas świecenia opraw: od zmierzchu do świtu.
- załączanie opraw: czujnik zmierzchowy,
- na etapie odbioru robót należy dostarczyć certyfikat CE potwierdzający spełnianie norm europejskich oraz kartę katalogową oprawy LED.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

# **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**

### **5.1.1 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.

### **5.2 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.

### **5.3 Montaż słupów**

Słupy należy montować w sposób przewidziany przez producenta na przewidzianych fundamentach prefabrykowanych wkopanych uprzednio w grunt.

Na trzonie słupa zainstalować przewidziane wysięgniki.

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.

### **5.4 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.

### **5.5 Montaż turbiny wiatrowej**

Turbinę wiatrową, po jej zmontowaniu i podłączeniu przewodów, zamocować na wierzchołku słupa. Turbina podczas montażu powinna być unieruchomiona mechanicznie.

### **5.6 Montaż paneli PV**

Na słupie zamocować konstrukcje do paneli fotowoltaicznych oraz zamocować panele. Podłączyć przewody do paneli zachowując odpowiednia polaryzację.

### **5.7 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 bednarki 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.

### **5.8 Punkt oświetlenia ulicznego zasilany z instalacji OZE**

Punkt oświetlenia ulicznego z zasilaniem OZE obejmuje posadowienie słupa o wysokości nie mniejszej niż 7m z instalacją oprawy oświetlenia ulicznego o mocy nie mniejszej niż 28W wraz z instalacją panela fotowoltaicznego o mocy nie mniejszej niż 250W. Instalacja powinna zostać wyposażona w akumulator żelowy o pojemności nie mniejszej niż 150 Ah o żywotności nie krótszej niż 12 lat i mikroprocesorowy układ sterujący pracą lampy oświetlenia ulicznego i kontrolujący proces ładowania akumulatora.

### **5.9 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, wsięgnika lub bezpośrednio z drzewa. Istotne jest bezpieczeństwo wykonawcy robót oraz osób i mienia w bezpośrednim sąsiedztwie

### **5.10 Wysterowanie systemu hybrydowego**

Po połączeniu elementów systemu należy sprawdzić działanie układu, wyregulować położenie oprawy, sprawdzić stan naładowania akumulatorów i nastawy sterownika do aktualnej pory roku.

## **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.

### **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 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.

#### **6.3.2 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.

#### **6.3.3 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.

#### **6.3.4 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.

#### **6.3.5 Próba napięciowa izolacji**

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

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ 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, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

### **8 ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu słupów hybrydowych do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,

### **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność 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,
- wykonanie inwentaryzacji lokalizacji słupów

### **10 PRZEPISY ZWIZANE**

#### **10.1 Normy**

1. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
2. PN-EN 197-1: Cement - Część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
3. PN-EN 60598-1 Oprawy oświetleniowe - Część 1: Ogólne wymagania i badania
4. PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.
5. PN-EN 40-12 Słupy oświetleniowe - terminy i definicje
6. PN-EN 40-3 Słupy oświetleniowe
7. PN-EN 40-5 Słupy oświetleniowe
8. PN-EN 60904-1 Elementy fotowoltaiczne
9. PN-EN 61215 Naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego
10. PN-EN 61727 Systemy fotowoltaiczne (PV)

11. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
12. PN-EN 13043: Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
13. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
14. PN-S-02205 Drogi samochodowe - Roboty ziemne -Wymagania i badania.
15. PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
16. PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
17. PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewniane przed obudowy  
(Kod IP)

## **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

<i>L.p</i>		<i>J.m.</i>	<i>Ul. Zielona</i>
1	Kompletny słup oświetlenia hybrydowego z: <ul style="list-style-type: none"><li>- oprawą ośw. LED min. 28W (24VDC),</li><li>- modułem fotowoltaicznym min. 250W,</li><li>- turbiną wiatrową min. 400W</li><li>- regulatorami zgodnie z opisem technicznym</li></ul>	<i>kpl.</i>	5
2	Kompletne uziemienie, czyli: <ul style="list-style-type: none"><li>- Bednarka FeZn25x4mm</li><li>- Pręt 5/8" o dł.1,5m</li><li>- Głowica</li><li>- Złączka 5/8"</li><li>- Grot stalowy 5/8"</li><li>- Uchwyt końcowy 5/8"</li><li>- Uchwyt krzyżowy 5/8"</li></ul>	<i>kpl.</i>	5

## III. UWAGI KOŃCOWE

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

Przy realizacji prac należy:

- w czasie prowadzenia prac należy przestrzegać przepisy BHP,
- roboty prowadzić w sposób wykluczający zagrożenie i utrudnianie ruchu,
- wytyczenie i inwentaryzację należy zlecić uprawnionemu geodecie
- wejście w teren uzgodnić z właścicielem terenu,
- po zakończeniu prac teren uporządkować.