
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

STWiOR E- 3/21

OŚWIETLENIE PLACÓW ZABAW

Inwestor :

Gmina Jaworzyna Śląska 50-140 Jaworzyna Śląska ul. Wolności 9

Branża elektryczna w zakresie:

Budowa sieci napowietrzno-kablowej oświetlenia placów zabaw oraz montaż lamp
hybrydowych

Lokalizacja

CZECHY Dz. Nr 155,336
JAWORZYNA Śl. Dz. Nr 74
JAWORZYNA Śl. Dz. Nr 510
MILIKOWICE Dz. Nr 181
NOWICE Dz. Nr 104/6, 265/5
NOWY JAWORÓW Dz. Nr 26/3, 161
PASIECZNA Dz. Nr 153
PASTUCHÓW Dz. Nr 178/1,330/6
PASTUCHÓW Dz. Nr 222/1
PIOTROWICE Dz. Nr 583
STARY JAWORÓW Dz. Nr 121
TOMKOWA Dz. Nr 76, 173
WITKÓW Dz. Nr 91/12, 91/17

Kod CPV

45000000 - 7 Wymagania ogólne
45230000 - 8 Budowa linii elektroenergetycznych
45316110 - 9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
45315300 - 1 Instalowanie zasilania zewnętrznego. Linie energetyczne kablowe
45316100 - 6 Instalowanie drogowego osprzętu oświetleniowego
45315700 - 5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych
45112100 - 6 Roboty ziemne
45315100 - 9 Pomiary

Opracował

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową linii kablowej oświetlenia placów zabaw oraz montażu lamp hybrydowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wymagania ogólne dla robót ujętych w dokumentacji projektowej.

2. Zakres robót :

Prace elektroenergetyczne

- 2.1. Kopanie rowów kablowych
- 2.2. Wykopy jamiste pod słupy oświetlenia placów zabaw
- 2.3. Montaż słupów oświetleniowych rurowych
- 2.4. Ułożenie rur osłonowych
- 2.5. Układanie kabli elektroenergetycznych w rowie kablowym
- 2.6. Montaż w słupie przewodów kabelkowych do zasilania opraw
- 2.7. Montaż opraw oświetlenia drogowego
- 2.8. Układanie kabli i tabliczek bezpiecznikowych w słupie
- 2.9. Układanie uziomów w rowach kablowych
- 2.10. Połączenie elementów uziemienia
- 2.11. Montaż złącz kontrolnych
- 2.12. Zasypywanie rowów dla kabli.
- 2.13. Pomiaru powykonawcze.

3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszym opracowaniu SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach .

- 3.1. Elektroenergetyczna linia kablowa i urządzenie kablowe przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składającej się z kabli i osprzętu sieciowego
- 3.2. Napięcie znamionowe linii U – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana

- 3.3. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej.
- 3.4. Szafka kablowa – urządzenie rozdzielczo-sterownicze służące do bezpośredniego zasilania instalacji oświetleniowej.
- 3.5. Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła oraz zawierająca wszystkie niezbędne detale do przymocowania i podłączenia.
- 3.6. Kabel – przewód wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod ziemią.
- 3.7. Wysięgniki – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 3.8. Trasa kablowa – pas terenu, na którym znajduje się jedna lub wiele linii kablowych
- 3.9. Osprzęt elektryczny linii kablowych- zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia i zakończenia kabli.
- 3.10. Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez zastosowania osłon zabezpieczających, i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 3.11. Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym , przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi lub łukiem elektrycznym.
- 3.12. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednikami polskich norm i przepisów.

4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje, typy urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania robót montażowych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

Zastosowanie do realizacji inwestycji innych rodzajów, typów urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z projektantem i Zamawiającym.

Zmiany należy wnieść do dokumentacji projektowej . Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody kierownika budowy.

5. Materiały

Wymagania ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały zgodnie z projektem budowlanym i warunkami ogólnymi dotyczącymi materiałów podanych w ST E-4/15. Jeżeli projekt budowlany przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, wykonawca powinien powiadomić kierownika budowy o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiałów, albo w okresie ustalonym przez kierownika budowy.

Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały wyspecyfikowane w projekcie budowlanym, poniżej podano dodatkowe wymagania dla materiałów, wyrobów, osprzętu i urządzeń:

5.1. Materiały podstawowe

5.2. Piasek - Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 .

5.3. Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6mm, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03].

5.4. Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych , wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy wewnętrznej stosownie do średnicy kabla {lub równoważne}. Rury osłonowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 , PN-C-89222, PN-EN-1452-3.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

5.5. Kable używane do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-93/E-90400 Zastosowano kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej typ YAKXs 4x16mm² .

5.6. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego stosować oprawy typu LED o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 66 dla komory osprzętu IP66 i klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy montować zgodnie z dokumentacją.

5.7. Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować słupy aluminiowe typowe dla oświetlenia drogowego koloru RAL CI - 75 błyszczący.

5.8. Bednarka i drut ocynkowany zgodnie z PN-67/H-92325

5.9. Wysięgnik – kształt i wymiary powinny być zgodne z dokumentacją projektową i przystosowany do zamocowania opraw oświetleniowych. W projekcie zastosowano wysięgniki aluminiowe jedno i dwu ramienne.

6. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót.

6.1. Sprzęt do wykonania linii kablowej oświetlenia placów zabaw

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

- żurawia samochodowego,
- podnośnika montażowego samochodowego,
- koparki samobieżnej
- spawarki ,
- młota udarowego elektrycznego,
- agregatu prądotwórczego
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej

- samochodu dostawczego
- samochodu dłuźycowego do przewozu słupów

7. Transport

7.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych .

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu samowyladowczego,
- samochodu dostawczego,

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

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymany w dobrym stanie i zgodny z normami ochrony środowiska.

8. Wykonanie robót

Metoda budowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez użytkownika obiektu i Tauron Dystrybucja S.A Oddział w Wałbrzychu Region Dystrybucji Sieci SN i nN Wałbrzych Wykonawca powinien posiadać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, na jakich będą wykonywane roboty związane z budową linii kablowej oświetlenia drogowego.

8.1. Warunki ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego , Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami umowy.

Wykonawca zrealizuje , przed przystąpieniem do robót zasadnicze , następujące prace przygotowawcze :

- a/ prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót
- b/ dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów , urządzeń i sprzętu
- c/ powiadomienie właściwego Regionu Dystrybucji Sieci SN i nN oraz wszystkich użytkowników uzbrojenia podziemnego , z którymi uzgodniono dokumentację projektową o terminie rozpoczęcia robót .

Linia kablowa oświetlenia placów zabaw

8.2.Podstawowe warunki techniczne wykonania robót.

Przed wykonaniem robót kablowych powinno być dokonane metodą geodezyjną wytyczenie trasy kabla i lokalizacja słupów oświetleniowych.

8.3. Wykopy pod słupy i wykopy pod kable.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod słupy zaleca się wykonywanie wykopów ręcznie, bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu zgodnie z PN-68/B-06050 .

Wykop rowu kablowego powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Teren robót należy oznakować i zabezpieczyć. Zasypanie słupa lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijaka ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń słupa lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu słupa lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez inwestora.

8.4. Montaż słupów .

Posadowienia słupa należy wykonać zgodnie z kartą katalogową producenta słupów. Słupy montować na fundamencie prefabrykowanym betonowym. Odchyłka osi fundamentu wraz z zamontowanym słupem od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

8.5. Montaż opraw

Montaż oprawy na wysięgniku słupa należy wykonywać przy pomocy podnośnika koszowego.

Oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów . Oprawę należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawa powinna być mocowana w sposób trwały, aby nie zmieniała swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru .

8.6. Układanie kabli

8.6.1. Linia kablowa oświetlenia drogowego

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 . Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0 °C. Kabel można zgąć jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable należy układać na całej długości w rurze osłonowej na głębokości 0,7m natomiast pod chodnikiem na głębokości 0,4m. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Przy latarniach pozostawić zapasy eksploatacyjne kabla o długości podanej w dokumentacji technicznej. Po wykonaniu linii kablowej nN należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla . Zbliżenia i odległości pionowe i poziome kabla od innych instalacji wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 .

Projektowane kable powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki w odległości co 10m wzdłuż trasy oraz przy przepustach kablowych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe opisy zawierające: numer ewidencji linii, typ kabla, znak użytkownika kabla oraz rok ułożenia.

8.7. Montaż urządzeń zabezpieczających.

Każde źródło oświetleniowe należy zaopatrzyć na przewodzie fazowym w oddzielne zabezpieczenie topikowe o prądzie znamionowym nie mniejszym niż 4A. Zabezpieczenie umieścić z przygotowanej do tego celu wnęce słupa.

8.8. Ochrona przeciwporażeniowa.

System ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej **szybkie samoczynne wyłączenie zasilania**. Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C. Wewnątrz każdego słupa na tabliczce bezpiecznikowej dokonać rozdziału przewodu PEN na układ TN-S. Uziomy wg normy N SEP-E-001. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,8m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

8.9. Po zakończeniu prac ziemnych teren przywrócić do stanu pierwotnego.

9. Kontrola jakości robót

9.1. Założenia ogólne

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii elektroenergetycznej kablowej oświetlenia drogowego. Wykonawca powinien wykonać pełny zakres badań na budowie w celu wykazania Zamawiającemu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Materiały posiadające deklaracje zgodności z PN i atestami stwierdzającymi ich pełną zgodność oraz odpowiadające warunkom podanym w specyfikacji, mogą być dopuszczane do użycia bez badań. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu powinno podlegać:

- Zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową.
- Właściwe podłączenie żył kabli
- Wykonanie pomiarów
- Lokalizacja i kompletność wyposażenia słupów
- Prawdliwość montażu

9.2. Wykopy pod słupy i kable.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu ułożonych kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

9.3. Fundamenty

Parametry jakościowe fundamentów powinny być zgodne z wymogami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymogami PN-80/B-03322 i PN-73/B-06281

9.4. Linia kablowa

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

- głębokości ułożenia kabla,
- ułożenia rur ochronnych
- odległości kabla od innych urządzeń infrastruktury podziemnej
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

9.5. Uziemienie ochronne

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części urządzeń znajdujących się w linii.

Uziemienia ochronne należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych ułożonych w rowach kablowych należy sprawdzić stan połączeń spawanych. Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiary ich rezystancji, które powinny być mniejsze od przyjętych w Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach zostaną przez Inwestora odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiOR zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

10. Przedmiar robót { wg załącznika nr 1}

10.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową :

Linia kablowa - metr

Słup oświetleniowy - sztuka

Oprawy – sztuka

Rury ochronne - metr

Przewody kabelkowe – metr

Piasek – tona

11. Odbiór robót

11.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

11.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod słupy i kable,
- ułożenie kabla w rurach ochronnych,
- zabezpieczenie rur osłonowych przed zamuleniem
- wykonanie uziomów .

11.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień
- certyfikaty zgodności na wbudowane materiały,
- protokół pomiaru zagęszczenia gruntu oraz rozplantowania lub odwiezienia nadmiaru gruntu,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,

12. Podstawa płatności.

12.1 Podstawa i warunki płatności – Zamawiający podaje w SIWZ

13. Przepisy związane

13.1 Normy

1. PKN-CEN/TR 132001-1/2/3/4 Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe

2. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
3. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1kV oraz PN-HD 620 S1:2002(U), PN-E-90411:1994, IEC 60502-2:2005-03
4. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana.
5. PN-EN 50086-2-4 Rury osłonowe przeznaczone do układania w ziemi
6. PN-EN 40-6:2004 Słupy oświetleniowe – część 6. Słupy oświetleniowe aluminiowe - wymagania
7. PN-80/B-06050 Roboty ziemne budowlane
8. PN-76/H-92325 Wytyczne przeprowadzenia po montażowych badań odbiorczych
9. P SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

13.2 Ustawy i rozporządzenia

1. „Prawo Budowlane” z 07.07.1994 z późniejszymi zmianami
2. „Prawo Energetyczne” z 10.04.1997

OŚWIETLENIE HYBRYDOWE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1. WSTĘP

1.1. Typ robót

- budowlane
- elektroinstalacyjne

CPV: 45.31.61.10-9 – instalowanie urządzeń oświetlenia; 45.11.12.00-0 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne.

1.2. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy instalacji solarnej do zasilania opraw oświetlenia placów zabaw w wybranych miejscowościach Gminy Jaworzyna Śląska.

1.3. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.4

1.4. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji solarnej do zasilania reflektorów punktowych oświetlenia placów zabaw oraz monitoringu przewodowego i bezprzewodowego w wybranych miejscowościach Gminy Jaworzyna

- Przygotowanie placu budowy

- Kopanie otworów pod fundamenty prefabrykowane
- Montaż słupa hybrydowego
- Prace rozruchowe
- Pomiary powykonawcze

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

- 1.5.1. Słup solarny hybrydowy - konstrukcja wsporcza kompletna , osadzona w gruncie bezpośredni lub za pomocą fundamentu
- 1.5.4. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa w pozycji pracy.
- 1.5.5. Element fotowoltaiczny - materiał półprzewodnikowy, w którym następuje konwersacja promienia słonecznego na energię elektryczną.
- 1.5.6. Kontroler - aparat do sterowania, kontroli i stabilizacji urządzeń systemu hybrydowego, nadzorowania ładowania i rozładowania akumulatora oraz utrzymywania ich w stanie pełnego naładowania.
- 1.5.7. Akumulator - urządzenie elektryczne gromadzące, a później uwalniające energię elektryczną dzięki odwracalnej reakcji chemicznej.
- 1.5.8. Turbina wiatrowa - urządzenie przekształcające energię mechaniczną generowaną przez wiatr na energię elektryczną

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodności robót ze specyfikacją techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych i elektronicznych stosować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami i zasadami wiedzy technicznej. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to

powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania wszystkie rodzaje kabli, przewodów i urządzeń powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Materiału i urządzenia należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi.

Wszystkie materiały, które zostaną wbudowane, dla których normy i przepisy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości, deklaracji zgodności producentów lub atesty, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Dokumenty te winny być dołączone do dokumentacji powykonawczej budowy

2.1 Materiały podstawowe

Podstawowe materiały przy budowie to:

Słup oświetleniowy ze stali S355, wewnątrz wzmocniony, w kształcie ośmiokąta foremnego o zmiennym przekroju, cynkowany ogniowo wg. ISO 1461, o wysokości min. 6,0m, bez rewizji- wnęki zamykanej pokrywą czy drzwiczkami na podstawie do mocowania w ustoju fundamentu o wymiarach min 400x400x24mm.

Na szczycie słupa należy zamontować urządzenia technologiczne: skrzynkę sterowniczą wraz z panelami oraz turbinę wiatrową. Poniżej zamontować oprawę oświetleniową na wysięgniku. W skrzynce sterowniczej na szczycie słupa należy zabudować sterownik - regulator sterujący oraz baterie akumulatorów dla zasilania lamp typu LED.

Słupy wraz z urządzeniami doczepianymi powinny być bezpieczne dla parcia wiatru w 3 strefie wiatrowej, wg PN-EN 1991-1-4 $V_{ref}=22*[1+0,0006*(H-300)]$ i z uwzględnieniem lokalizacji montażu w 3 strefie wiatrowej na wysokościach terenu do 840m n.p.m.

Turbina wiatrowa_ Parametry generatora wiatrowego: wirnik 6-cio łopatowy o prądzie ładowania min 6A przy prędkości wiatru 16m/s, prędkość startowa wirnika max. 2,6m/s. Generator winien być wyposażony w mechaniczne i elektryczne zabezpieczenia przed nadmierną siłą wiatru.

Generator wiatrowy należy zamontować na słupie na wysokości min. 7,9m od poziomu płaszczyzny montażowej stopy fundamentowej słupa w taki sposób, aby równocześnie siłownia wiatrowa, łopaty rotora jak i jej układ mocowania nie powodowały zacinienia- padania cienia słonecznego z żadnego uchwytu czy wspornika systemu lampy hybrydowej na moduły fotowoltaiczne, niezależnie od pory dnia i wysokości słońca nad horyzontem.

Korpus siłowni wiatrowej winien być wykonany z materiałów nierdzewnych a łopaty wirnika z włókna szklanego z dodatkiem nylonu.

Regulator powinien być wyposażony w: algorytm kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania; automatyczny trzy stopniowy tryb sterowania pracą siłowni wiatrowej; automatyczny dwu-stopniowy tryb ładowania akumulatorów; zabezpieczenie przed przeładowaniem; zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem siłowni wiatrowej; przełącznik ręczny „PRACA – STOP”; funkcję automatycznego zabezpieczenia siłowni przed rozbieganiem się (automatyczne hamowanie przy braku odbioru energii); funkcję automatycznej detekcji napięcia 12 / 24 VDC; możliwość pracy równoległej z innym regulatorem ładowania; 3 - kolorową kontrolkę LED informującą o aktualnym trybie pracy siłowni wiatrowej; 3 - kolorową kontrolkę LED informującą o stanie naładowania akumulatora; sygnalizację rozładowania akumulatorów przez pulsowanie kontrolki LED.

o mocy minimalnej 600W i maksymalnej wyjściowej 800W. Napięcie wyjściowe 24/48V DC. Startowa prędkość wiatru 2,5m/s. Graniczna prędkość wiatru 55m/s. Regulacja prędkości - hamowanie elektromagnetyczne. Elektronika odporna na deszcz i lód. Śmigło trzy skrzydłowe. Alternator bezszczotkowy stałomagnesowy. Wydajność >0,96

Panel fotowoltaiczny Zaprojektowano montaż na słupie (maszcie) dwóch paneli solarnych-fotowoltaicznych o mocy min 150W każdy; typ cel polikrystaliczne 156x156 mm; napięcie w punkcie mocy maksymalnej [V_{mp}]: minimum 18,5 V; natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej [I_{mp}]: minimum 8,1 A; napięcie bez obciążenia (jałowe) [V_{oc}]: minimum 22,6 V; prąd zwarcia [I_{sc}]: minimum 8,6 A; tolerancja mocy modułu: maksymalnie +/-3%; wymiary minimalne: 1490 x 675 x 35mm; front modułu: szkło hartowane o niskiej zawartości żelaza z powłoką antyrefleksyjną o grubości min. 4mm, tył modułu - wielowarstwowa folia zabezpieczająca.

Panele należy zamontować na konstrukcji wsporczej typowej dla bezpiecznych mocowań urządzeń na masztach, na wysokości min 5,9m (dolna krawędź panela) od poziomu płaszczyzny montażowej stopy słupa.

Montaż paneli wykonać w taki sposób aby słup czy jakikolwiek inny element systemu hybrydowego nie powodował zacinienia – powstawania cienia słonecznego na moduły fotowoltaiczne, niezależnie od pory dnia i wysokości słońca nad horyzontem.

Panele należy połączyć poprzez regulator z zestawem dwóch akumulatorów o pojemności 2x min 130 Ah C20 każdy i wymiarach (dla jednego akumulatora): minimum 400mm x

170mm x 220 mm, waga: maksymalnie 40 kg; minimum 1300 cykli przy 30% głębokości cyklicznego dobowego rozładowania.

Cykliczny dobowy poziom rozładowania akumulatorów żelowych przy świeceniu lampy przez 16 godzin (bez ładowania w tym czasie) nie może przekroczyć poziomu 15% pojemności znamionowej – załączyć obliczenia potwierdzające w/w parametr (należy uwzględnić parametry podzespołów proponowanej przez oferenta konfiguracji-kompletacji lampy hybrydowej) po montażu do odbioru robót.

Dopuszcza się montaż akumulatorów i regulatorów w ziemi.

Parametry skrzynki :

- stalowa wykonana w technologii nierdzewnej z blachy głęboko profilowanej,
 - ścianki boczne i podstawa perforowane zapewniające wentylację przestrzeni wewnętrznej, w której są zamontowane akumulatory i układy elektroniczne wchodzące w skład lampy hybrydowej,
 - płaszczyzna podstawy na której umieszczone są akumulatory zorientowana w pozycji równoległej do płaszczyzny modułów fotowoltaicznych – tzn. akumulatory w szafce (skrzynce) montowane są pod kątem,
- wyposażona w pokrywę (drzwiczki) zamykane z zabezpieczeniem przed ingerencją osób trzecich,
- posiada blokadę akumulatorów przed swobodnym przemieszczaniem się,
 - montaż skrzyni jest realizowany poprzez umieszczenie jej na szczycie centralnie i symetrycznie względem osi pionowej słupa (masztu) oraz bezpośrednio pod panelami fotowoltaicznymi,
 - szafka sterownicza stanowi równocześnie konstrukcję nośną i płaszczyznę montażową wsporników wykonanych w technologii nierdzewnej które służą do zamocowania paneli fotowoltaicznych,
 - umożliwia zmianę kąta nachylenia oraz optymalne ustawienie względem słońca zarówno w osi poziomej względem podłoża jak i pionowej słupa (masztu).
 - minimalne wymiary skrzyni sterowniczej: 1300 mm x 280 mm x 280mm.

Kontroler W zestawie solarno-wiatrowym należy zamontować regulator z algorytmem działania MPPT, prądzie znamionowym min15A i sprawności ogólnej min.97% przy podłączeniu dwóch modułów po 150 W każdy; znamionowe napięcie pracy 12/24 VDC wybieranie automatycznie.

Regulator należy wyposażać w:

- moduł radiowy służący do zdalnego programowania i serwisowania przy użyciu pilota serwisowego,
- zewnętrzny czujnik mierzący temperaturę obudowy akumulatorów i służący do kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania.

Regulator ma umożliwić w zakresie doby programowanie godzin włączenia/wyłączenia oprawy oświetleniowej LED w normalnym trybie pracy od jednej do szesnastu godzin z pełną lub redukowaną mocą oprawy.

Regulator ma posiadać tryb „AUTO” - włączenia automatycznej funkcji redukcji mocy oprawy

w zależności od stanu naładowania akumulatorów bez zmiany czasu świecenia.

Zamawiający nie dopuszcza wyłączenia modułów LED jako redukcji mocy.

Regulator powinien posiadać zabezpieczenia przed: zwarcie, przeciążeniem, odwrotną polaryzacją, oraz zabezpieczenie termiczne.

Optyczna sygnalizacja regulatora powinna wskazywać: napięcie pracy, stan zewnętrznego czujnika temperatury, załączenie oprawy oświetleniowej, redukcję mocy, ładowanie akumulatorów na zasadzie kodu pulsacyjnego oraz awaryjne tryby pracy z kodem pulsacyjnym usterki

Do prowadzenia prac serwisowych i konserwacyjnych zastosować pilot serwisowy z wyświetlaczem LCD i komunikacją radiową o zasięgu komunikacji min. 15 m. Konstrukcja i budowa pilota powinna umożliwić ustawienie i programowanie regulatora w zakresie dobowego programu załączenia/wyłączenia lampy w zakresie od 1 do 16 godzin (każda

godzina programowana niezależnie), podglądu wartości: napięcia akumulatorów, prądu ładowania, chwilowej mocy modułów fotowoltaicznych, ilości wyprodukowanej energii jak również wykonania sprawdzenia oprawy oświetleniowej- zdalne włączenie i wyłączenie oprawy oświetleniowej np. w ciągu dnia.

3. SPRZĘT

Roboty ziemne wykonać ręcznie lub przy użyciu sprzętu małej mechanizacji. Roboty prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu.

- wibrator elektryczny - 1,5kW
- młota udarowo-obrotowego - 1,2kW
- wyciągarka elektryczna
- wyciągarka ręczna
- elektronarzędzia

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe. W czasie transportu należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania należy przestrzegać zalecenia producenta i wytwórcy, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernym drganiem, wstrząsami oraz przesuwaniem się. Środki transport przewidziane do stosowania

- samochód dostawczy do 0,9t
- przyczepa dłuźycowa
- żuraw samochodowy - 4t
- podnośnik montażowy hydrauliczny do 12m
- samochód skrzyniowy

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne:

Wykonawca monitoringu powinien wykazać się zatrudnieniem personelu posiadającego stosowne uprawnienia do montażu i konfiguracji urządzeń monitoringu bezprzewodowego. (licencję pracownika technicznych zabezpieczeń II st. Pracownicy powinni posiadać certyfikaty zawodowe z zakresu instalowania systemów zabezpieczeń wydane przez specjalistyczne ośrodki szkoleniowe. Prace należy wykonać zgodnie z lokalizacją wg mapy geodezyjnej, projektem budowlano-wykonawczym, przedmiarem robót, obowiązującymi przepisami oraz normami, a w szczególności PN-EN13201 i PN-IEC 61024-1-1.

Montaż wyposażenia słupa wykonać przy użyciu drabiny przystawnej przystosowanej do pracy w ustawieniu pionowym wyposażonej w stały podsystem zabezpieczający przed upadkiem z wysokości.

5.2. Wykonanie fundamentu.

Fundament pod słupy oświetleniowe powinien być prefabrykowany z betonu klasy C-25/30 zgodnie z normą PN-EN 14991:2010.

W/w fundament należy posadzić tak aby górna powierzchnia fundamentu płaszczyzny

montażowej stopy słupa była usytuowana max. 50mm powyżej poziomu gruntu. Do wbudowania w grunt należy użyć wiertnic mechanicznych o odpowiednich średnicach w celu konsolidacji ustoju fundamentu z gruntem (zalewa szczelin betonem B15). Możliwy jest montaż fundamentu w gruncie z dokładnym zagęszczeniem warstw zasypkowych.

5.3 Montaż słupa.

Z uwagi na konfigurację terenu montaż słupa wykonać przy użyciu sprzętu ręcznego i małej mechanizacji. Przemieszczenie słupa od miejsca rozładunku do miejsca montażu wykonać ręcznie przy pomocy wyciągarki ręcznej lub elektrycznej po podłożu wykonanego z dźwigarów drewnianych. Ustawienie słupa na fundament wykonać ręcznie przy użyciu żerdzi wspierających drewnianych i liny podtrzymującej. Liczba pracowników zatrudnionych przy stawianiu powinna być taka, aby ciężar przypadający na jedną osobę nie był większy niż 50kg. Podnoszony słup powinien być cały czas podpierany przez dwie pary żerdzi wspierających.

5.4. Montaż turbiny wiatrowej

Turbinę wiatrową po jej zmontowaniu i podłączeniu przewodów, zamontować na kryzie na wierzchołku słupa. Turbina podczas montażu powinna być zablokowana mechanicznie.

5.5. Montaż paneli PV

Podłączyć przewody do paneli zachowując odpowiednią polaryzację. Następnie przymocować konstrukcję paneli na słupie wraz z ogniwami fotowoltaicznymi.

5.6. Montaż akumulatorów i hybrydowego kontrolera ładowania.

Akumulatory należy zamontować w przedziale szafki rozdzielczej w pozycji poziomej. Akumulatory połączyć szeregowo-równolegle i zabezpieczyć przed przemieszczaniem się. Następnie podłączyć przewodem 2x4mm² z kontrolerem. Baterie akumulatorów zabezpieczyć zabezpieczeniem nadprądowym.

Ochrona przeciwporażeniowa.

Nie projektuje się ochrony przeciwporażeniowej, ponieważ instalacja solarna pracuje z napięciem bezpiecznym < 24V

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Założenia ogólne

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie lamp solarnych. Wykonawca powinien wykonać pełny zakres badań na budowie w celu wykazania Zamawiającemu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Materiały posiadające deklaracje zgodności z PN i atestami stwierdzającymi ich pełną zgodność oraz odpowiadające warunkom podanym w specyfikacji, mogą być dopuszczane do użycia bez badań. Sprawdzenie i odbiór robót powinien być wykonany zgodnie z PN.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót po ich zakończeniu powinno podlegać:

- Zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową.
- Właściwe podłączenie przewodów
- Wykonanie pomiarów
- Lokalizacja i kompletność wyposażenia słupa
- Prawidłowość montażu

7. PRZEDMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa:

Słup hybrydowy – kompletna sztuka

Fundament prefabrykowany

Uziom słupa

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT

- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień
- certyfikaty zgodności na wbudowane materiały,
- sprawdzenie działania oświetlenia
- sprawdzenie działania systemu hybrydowego

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

10.1. Podstawa i warunki płatności - Zamawiający podaje w SIWZ

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

PKN-CEN/TR 132001-1/2/3/4 Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe

PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-EN 60904-1:2007 Elementy fotowoltaiczne

PN-EN 61215:2005 Naziemne moduły fotowoltaiczne z krzemu krystalicznego

PN-EN 61727:2002 Systemy fotowoltaiczne

PN-EN 40-3-1:2004: 40-5:2004 Słupy oświetleniowe.

Prawo budowlane