

Budowa hybrydowych instalacji solarno - wiatrowych. na dz nr ew. 137 obr b 32 Wydrzyn

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1. WST P

1.1 Typ robót

CPV 45316110-9 – Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

CPV 31121340-5 – Elektrownie wiatrowe

CPV 31712331-9 – Fotoogniwa

1.2 Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy instalacji solarno-wiatrowych do zasilania oświetlenia drogowego na terenie dz nr ew 137 obr b 32 Wydrzyn

Inwestor: Gmina Łask

ul. Warszawska 14

98-100 Łask

1.3 Zakres stosowania S.T.

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

1.4 Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji solarno-wiatrowych do zasilania oświetlenia drogowego zgodnie z dokumentacją projektową na budowę w/w instalacji:

- posadowienie fundamentów prefabrykowanych,
- montaż słupów wraz z instalacją solarno-wiatrową,
- montaż opraw oświetleniowych.

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność 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 stosowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeżeli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końcówce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być

zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jako ci, np.: aparaty, przewody, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jako ci, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

3. SPRZĘT

Roboty ziemne mogą być wykonywane również lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora i Inspektora Nadzoru. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane również. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- koparka 0.15m³,
- uraw samochodowy 12-16t,
- wader,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 12m,
- wibromłot elektryczny 3 kW.

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. W czasie transportu i przechowywania materiałów należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparatów ostro nie załadowywać i zdejmować, nie narażać ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. Rodziki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- przyczepa dłu . do samochodów do 4,5t.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne:

Połączenia elektryczne przewodów:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone, zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ognio- lub galwanicznie należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- połączenia należy wykonać spawaniem, rubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- rury, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenia przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.
- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z kołcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie kołcówki lub tulejki; z kołcówkami kabli podłączane pod

rub ; ko cówk montuje si przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejk (ko cówk rurkow) umocowan przez zaprasowanie.

ruby i wkr ty w poł czeniach:

- ruby i wkr ty do ł czenia szyn oraz przewodów powinny mie tak długo , aby po skr ceniu poł czenia wystawały co najmniej na wysoko 2-6 zwojów. Nie dotyczy to rub dostarczanych przez wytwórc wraz z aparatem, je li zostanie zachowana wysoko ok. 2-3 mm, wystaj cej poza nakr tk .

Prace spawalnicze:

- prace spawalnicze nale y prowadzi tak, aby nie zanieczy ci elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- prace spawalnicze nale y wykonywa w odległo ci bezpiecznej od aparatów i urz dze zawieraj cych olej lub odpowiednio zabezpieczy te urz dzenia i aparaty.

Próby po-monta owe:

Po zako czeniu robót, przed ich odbiorem Wykonawca zobowi zany jest do przeprowadzenia

tzw. prób monta owych, tj. technicznego sprawdzenia jako ci wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem instalacji.

5.2 Wymagania szczególowe

Wymagany czas wieczenia lamp hybrydowych – od zmierzchu do witu niezale nie od pory roku. Napi cie systemowe lamp hybrydowych: 24 VDC

Wykonawca musi posiada aktualny certyfikat Systemu Zarz dzania Jako ci zgodny z PN EN ISO 9001 w zakresie: produkcji, monta u i serwisu urz dze elektrycznych zasilanych i produkuj cych energi odnawialn wydany przez niezale n , notyfikowan jednostk certyfikuj c .

Do odbioru nale y zał czy kopi posiadanego, wa nego certyfikatu Systemu Zarz dzania Jako ci zgodnego z PN EN ISO 9001 w zakresie podanym powy ej.

Słup

Słup lampy hybrydowej winien by wykonany z grubo ciennej stali S235, obustronnie cynkowany wg. ISO 1461 i uziemiony. Konstrukcja trzonu masztu powinna by oparta na o miok cie foremnym o zmiennym przekroju (tj. ostrosłup zbie ny) i zako czona teleskopowo. Wysoko hybrydowego systemu wraz z panelami i siłowni wiatrow nie powinna przekroczy 8,5m, liczc od podstawy fundamentu do szczytu. Słup nie powinien posiada u podstawy rewizji tzn. wn ki zamykanej pokryw czy drzwiczkami. Budowany maszt hybrydowego systemu solarno-wiatrowego winien by przeliczony przez uprawnionego projektanta (ze wzgl du na wag oraz powierzchni paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej) do monta u w 1 strefie wiatrowej zgodnie z norm PN EN 1991-1-4 ($V_{ref} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (H - 300)]$ m/s) i z uwzgl dnieniem lokalizacji monta u na wysoko ciach do 300 m n.p.m. Słup winien posiada certyfikat potwierdzaj cy spełnianie przez konstrukcj wymagania norm: EN 1993-3-1:2008, EN 1993-3-2:2008, EN 40-5:2002, PN-EN 40-3-3:2003 lub ich pó niejszych rozszerze (nowelizacji) je eli takowe były, wiadectwo jako ci powłoki cynkowej $>500g/m^2$ wg ISO 146, potwierdzenie zgodno ci procesu spawania z PN-ISO 3834-2:2006, Europejski Certyfikat Spawalnictwa Spawania konstrukcji stalowo-aluminiowych, Certyfikat na słupy stalowe dla elektrowni wiatrowych, wydany przez notyfikowan zewn trzn jednostk certyfikuj c , certyfikat na słupy stalowe dopuszczaj cy do stosowania na terenie UE wraz z dokumentem potwierdzaj cy zgodno z normami i aktami normatywnymi wydanym zgodnie z Rozporz dzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r, **Certyfikat wydany przez notyfikowan zewn trzn jednostk certyfikuj c potwierdzaj cy zgodno z normami EN 1090-1:2009+A1:2011 oraz EN 1090-2** lub ich pó niejszych rozszerze (nowelizacji) je eli takowe były.

Wysi gnik

Wysi gnik do monta u oprawy o wietleniowej winien by stalowy, 1-ramienny, obustronnie cynkowany o długo min. 1m. Winien umo liwia płynn zmian k ta nachylenia (w zakresie 5° - 25°) wzgl dem płaszczyzny podło a oraz mo liwo obrotu wokół pionowej osi słupa po zamontowaniu oprawy o wietleniowej na wysi gniku i słupie.

Fundament

Fundament pod słup lampy hybrydowej winien by prefabrykowany, przeliczony (ze wzgl du na wag systemu oraz powierzchni paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej oraz szafki sterowniczej i powierzchni bocznej oprawy o wietleniowej) pod monta systemu lampy hybrydowej w 1 strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysoko ci do 8.5m wraz z panelami i siłowni wiatrow . Fundament winien posiada wymiary minimalne: 450mm x 450mm x 2100 mm (szer./dł./wys.) dla lokalizacji do 300 m n.p.m. i by zgodny z PN-EN 14991:2010, posiada deklaracj zgodno ci producenta oraz certyfikat na zgodno z norm PN-EN 14991:2010 lub jej pó niejszych rozszerze (nowelizacji) je eli takowe były.

Akumulator

System winien by wyposa ony w min. 2 elowe akumulatory bezobsługowe, gł bokiego rozładowania, dedykowane do instalacji fotowoltaicznych. Pojemno jednego akumulatora winna wynosi min.: 165Ah C20 i umo liwia min. 1 300 cykli przy 30% gł boko ci cyklicznego dobowego rozładowania. Wyrób winien posiada : deklaracj producenta lub dystrybutora na zgodno z obowi zuj cymi w Polsce normami, oraz dokument potwierdzaj cy lub obliczenia (uwzgl dniaj ce parametry podzespołów proponowanej przez oferenta konfiguracji-kompletacji lampy hybrydowej), e cykliczny dobowy poziom rozładowania akumulatorów elowych przy wieceniu lampy przez 16 godzin (bez ładowania w tym czasie) nie przekroczy poziomu 15% pojemno ci znamionowej.

Mikroprocesorowy układ wyrównywania napi .

W układzie sterowania ka dej lampy hybrydowej nale y zamontowa działaj cy w trybie ci głym automatyczny, mikroprocesorowy system wyrównywania warto ci napi na akumulatorach w tym układzie poł cze (ró nica max. 20mV). Pobór pr du układu w stanie jałowym: nie wi cej ni 3mA. Układ musi posiada kontrolki LED informuj ce o aktualnym stanie pracy. Wymagany minimalny zakres pr du optymalizacji (wyrównywania) układu: 0 – 5A.

Szafka sterownicza

Szafka sterownicza winna by stalowa, wykonana w technologii nierdzewnej z blachy gł boko profilowanej. Monta szafki winien by realizowany poprzez umieszczenie jej na szczycie centralnie i symetrycznie wzgl dem osi pionowej słupa (tj. masztu) oraz bezpo rednio pod panelami fotowoltaicznymi. Płaszczyzna podstawy na której umieszczone s akumulatory zorientowana winna by w pozycji równoległej do płaszczyzny modułów fotowoltaicznych. cianki boczne i podstawa winny by perforowane, zapewniaj ce wentylacj przestrzeni wewn trznej w której zamontowane s akumulatory i układy elektroniczne wchodz ce w skład lampy hybrydowej. Szafka wyposa ona winna by w zamykan pokryw z zabezpieczeniem przed ingerencj osób niepowołanych. Konstrukcja szafki winna posiada blokad dla akumulatorów, zabezpieczaj c przed ich swobodnym przemieszczaniem si wewn trz jak równie umo liwia zmian k ta nachylenia oraz optymalne ustawienie wzgl dem sło ca zarówno w osi poziomej wzgl dem podło a jak i pionowej słupa (masztu).

Wspornik siłowni wiatrowej

Konstrukcja monta owa siłowni wiatrowej musi zapewnia zamocowanie w taki sposób, e zarówno siłownia wiatrowa, łopaty rotora jak i jej układ mocowania nie spowoduje zacieniania, padania cienia słonecznego z adnego uchwytu czy wspornika systemu

lampy hybrydowej na moduły fotowoltaiczne, niezależnie od pory dnia i wysokości słońca nad horyzontem. Konstrukcja wspornika (górny wolny koniec do montażu w siłowni wiatrowej) musi mieć podparcie (mocowanie) w odległości nie większej niż 850 mm, aby uniknąć drgań i odchylenia się siłowni wiatrowej od linii pionowej wspornika w przypadku wystąpienia większych podmuchów wiatru.

Moduł fotowoltaiczny

System winien posiadać dwa niezależne moduły fotowoltaiczne z celami polikrystalicznymi o mocy min. jednego modułu 260 Wp. Napięcie w punkcie mocy maksymalnej powinno wynosić min. 32,14V, a natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej min. 8,09 A. Front modułu fotowoltaicznego stanowi powinno szkło hartowane o niskiej zawartości elazja z powłok antyrefleksyjnych o grubości min. 3.9mm, natomiast tył modułu winien posiadać wielowarstwową folię zabezpieczającą. Każdy moduł winien zawierać dokument potwierdzający jego moc (wykonany tzw. flash-test).

Moduł powinien posiadać: dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r, certyfikat wydany przez niezależne laboratorium na zgodność z normami: IEC EN 61215, EN 61730-1, EN 61730-2, proces produkcji zgodny z systemami ISO 9001:2008 oraz ISO 14001:2004 oraz: gwarancję producenta na wady fabryczne i materiałowe min. 10 lat, gwarancję producenta na sprawność modułów: 90% - min. 10 lat, 80% - min. 25 lat,

Oprawa

Oprawa LED winna być zamontowana na wys. min. 6,3m, jej korpus o min. IP65 wykonany z materiałów nierdzewnych winien umożliwiać montaż na wysięgnikach o średnicy 60mm. Oprawa powinna zawierać: minimum 4 moduły LED po 4-6 diod LED w każdym module, diody LED wyposażone w soczewki wykonane z PMMA. Powinna posiadać szybę ze szkła hartowanego o grubości minimum 4mm oraz stopień ochrony obudowy minimum IP65 i złączą hermetycznego IP68. Rozsył światła winien być asymetryczny względem oświetlanej powierzchni. Oprawa winna być przygotowana do pracy z automatyczną redukcją mocy przy współpracy z regulatorem solarnym. Całkowita moc pobierana przez oprawy LED wynosi: $30W \pm 0.5W$, przy wydajności diod LED min. 176 lm/W. Strumień świetlny oprawy min.: 3 820 lm. Temperatura barwy światła winna być $4000 K \pm 100K$, żywotność diod LED w oprawie nie powinna być mniejsza niż 100 000 godzin pracy. Zasilacz LED w oprawie powinien kontrolować w trybie ciągłym temperaturę diod LED oraz posiadać zabezpieczenie przeciwprądowe, zwarceniowe i napięciowe. Przy uszkodzeniu jednej diody LED (zwarcie) zasilacz powinien zapewniać pracę (wiecienie) pozostałych diod w module. Przy uszkodzeniu jednego modułu pozostałe moduły powinny wiecien. Oprawa wyposażona w zewnętrzny kontroler zasilania (dioda LED), oraz wykonana w III klasie ochronności.

Gwarancja producenta odnośnie wad fabrycznych i materiałowych: minimum 5 lat

Oprawa powinna posiadać deklarację zgodności CE z dyrektywą EMC, deklaracja zgodności CE z normami: EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61347-2-13, EN 62384, EN 62031, EN 60838-2-2, EN 62471, EN60598-1, EN60598-2-3.

Dla oprawy LED o mocy źródła światła $30W \pm 0.5W$ w wersji asymetrycznej dostarczy wydruk bryły światła i krzywych rozsyłu strumienia świetlnego (cd/klm) w dwóch płaszczyznach: poprzecznej C0 – C180 oraz osiowej C90 – C270.

Siłownia wiatrowa

Siłownia wiatrowa winna posiadać poziom o obrotu, tylny ster i prąd ładowania: minimum 6A przy prędkości wiatru 16 m/s. Wirnik siłowni wiatrowej nie powinien mieć średnicy większej niż 0.95m i powinien posiadać min. 6 łopatek oraz umożliwiać start przy prędkości wiatru max. 2,6 m/s oraz generator 3-fazowy, bezszczotkowy na magnesach neodymowych z nieruchomym wałkiem. Siłownia winna być zabezpieczona elektrycznie (hamulec elektryczny) oraz mechanicznie (automatyczna regulacja kąta natarcia łopatek lub samoczynne odstawianie od wiatru) przed zbyt silnym wiatrem. Przy zabezpieczeniu w

postaci samoczynnego odstawiania od kierunku wiatru ster tylny musi być zamocowany pod kątem około 8 - 12 stopni w odniesieniu do pionowej osi słupa w celu samoczynnego powrotu do normalnej pozycji pracy po zadziałaniu zabezpieczenia i po zmniejszeniu prędkości wiatru. Korpus siłowni wiatrowej winien być wykonany z materiałów nierdzewnych a łopaty wirnika z włókna szklanego, nylonu i posiada deklarację zgodności CE z dyrektywą EMC, Certyfikat ISO 9001 producenta.

Regulator do siłowni wiatrowej

Regulator o stopniu ochrony obudowy minimum IP66 winien być wyposażony w algorytm kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania i automatyczny trzy-stopniowy tryb sterowania prac siłowni wiatrowej i dwustopniowy tryb ładowania akumulatorów. Poszczególne tryby sterowania i ładowania powinny być sygnalizowane kontrolkami LED. Powinien posiada zabezpieczenie przed przeładowaniem i zabezpieczenie przed rozbieganiem się oraz ręczny przełącznik PRACA - STOP. Regulator winien posiada funkcję automatycznej detekcji napięcia 12 / 24 VDC, oraz deklarację zgodności CE z dyrektywą EMC, Certyfikat ISO 9001 producenta.

Regulator solarny

Regulator o stopniu ochrony obudowy minimum IP66 winien posiada algorytm MPPT ładowania akumulatorów oraz prąd znamionowy min.13 A i automatycznie wykrywanie napięcia pracy 12 lub 24 V DC, być wyposażony w automatyczny czujnik zmierzchowy a pobór prądu w stanie jałowym nie powinien przekraczać 17,7 mA. Sprawność regulatora z algorytmem MPPT w punkcie mocy maksymalnej modułów nie powinna być mniejsza niż 95%. Dobowy zakres pracy winien być dowolnie programowany dla godzin włączenia/wyłączenia oprawy LED w normalnym trybie min. 14 godzin z pełną mocą oprawy. Regulator winien posiada możliwość wyboru trybu „AUTO” tj. automatycznej redukcji mocy oprawy w zależności od stanu naładowania akumulatorów bez zmiany czasu wieczenia. Regulator winien być wyposażony w moduł komunikacyjny Bluetooth do współpracy z przenośnym komputerem z zainstalowaną aplikacją (programem) do zdalnego programowania i serwisowania systemów wszystkich lamp hybrydowych. Komunikacja komputera z regulatorami powinna odbywać się na zasadzie indywidualnych kodów przypisanych do poszczególnych regulatorów. Regulator powinien posiada zabezpieczenie przed zwarcie, przecięciem, odwrotną polaryzacją i zabezpieczenie termiczne w postaci zewnętrznego czujnika temperatury akumulatorów do kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania. Powinien również posiada optyczną sygnalizację (kontrolki LED): wykrytego napięcia pracy, włączenia oprawy oświetleniowej, włączenia redukcji mocy, ładowania akumulatorów, awaryjnych trybów pracy. Każdy regulator powinien mieć możliwość zabezpieczenia komunikacji (dostępu) przez indywidualny kod PIN.

Stopień ochrony regulatora nie powinien być mniejszy niż IP66. Wyrób winien być posiada deklarację zgodności CE z dyrektywą EMC i normami EN 50081-1, EN 55014, EN 50082-1, EN 61000-4-2, EN60335-1, EN60335-2-29.

Komputer przenośny lub inne urządzenie mobilne z interfejsem Bluetooth i z zainstalowaną aplikacją (programem) do zdalnego programowania i serwisowania wszystkich lamp hybrydowych

Komputer przenośny lub inne urządzenie mobilne, serwisowe do komunikacji z regulatorem powinno umożliwiać ustawienie dobowego programu włączenia/wyłączenia lampy w zakresie od 1 do 16 godzin (każda godzina programowana niezależnie) po wprowadzeniu indywidualnego kodu regulatora, możliwość wyboru trybu „AUTO” - włączenia automatycznej funkcji redukcji mocy oprawy w zależności od stanu naładowania akumulatorów bez zmiany czasu wieczenia. Powinien umożliwiać odczyt i zapis na komputerze danych historycznych z pamięci regulatora od momentu zainstalowania i uruchomienia lampy hybrydowej, włączenie lub wyłączenie funkcji redukcji mocy oprawy oświetleniowej LED oraz ustawienie dopuszczalnego progu rozładowania akumulatorów i ustawienie czujnika zmierzchowego. Ponadto

winien posiada podgląd wartości napięcia akumulatorów [VDC], prądu ładowania [A], prądu pobieranego przez oprawy oświetleniowe [A], chwilowej mocy modułów fotowoltaicznych [W], wartości mocy oprawy oświetleniowej, napięcia modułów fotowoltaicznych, energii zgromadzonej w akumulatorach, temperatury wewnętrznej regulatora oraz temperatury akumulatorów, ilości energii [Wh] zużytej przez oprawy LED od momentu podłączenia zasilania, podgląd wartości ilości wyprodukowanej energii [Wh] od momentu podłączenia zasilania oraz podgląd ilości i typu ewentualnych stanów alarmowych. Oprogramowanie komputera lub innego urządzenia mobilnego powinno umożliwiać wykonanie sprawdzenia (funkcja TEST) oprawy oświetleniowej - w ciągu dnia.

Aplikacja (program) do obsługi musi posiadać interfejs w języku polskim lub angielskim. W przypadku dostarczenia w/w aplikacji (programu) z interfejsem w języku angielskim Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania i przeprowadzenia na własny koszt kursów nauki języka angielskiego technicznego dla wszystkich osób, ka dorazowo wskazywanych przez Zamawiającego do obsługi w/w aplikacji zarówno w chwili odbioru w/w zadania jak również przez cały okres udzielonej gwarancji i potwierdzenia egzaminem sprawdzającym należyte ukończenie kursu.

Ochrona przeciwporażeniowa:

Nie projektuje się ochrony przeciwporażeniowej, ponieważ instalacja hybrydowa pracuje z napięciami bezpiecznym 24V.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,

6.1 Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny

lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne i wymagane certyfikaty

i gwarancje.

Wszystkie materiały użyte do budowy lamp hybrydowych muszą zostać zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru przed wbudowaniem. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z opisem technicznym i wpłynię to na niezadowalającą jakością elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjemnością i niezapłaconiem.

Opis techniczny stanowi spójną całość i nie dopuszcza się możliwości wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach.

6.2 Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie ci ę ło ci przewodów,
- sprawdzenie poprawno ci monta u słupów i opraw.

7. ODBIÓR ROBOT

Przy odbiorze robót powinny by dostarczone nast ępuj ące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty uzasadniaj ące uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie robót,
- dokumenty dotycz ące jako ci wbudowanych materiałów,
- protokoły i za wiadczenia z dokonanych prób monta owych,
- protokoły bada ń technicznych i pomiarów kontrolnych,
- wiadectwa jako ci wydane przez dostawców urz ądze ń i materiałów,
- wiadectwo dopuszczenia do I strefy wiatrowej,
- dokumentacja fabryczna zamontowanych urz ądze ń ,
- protokół z prób działania i zaprogramowania urz ądze ń ,

8. PRZEPISY ZWI ĄZANE

- Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994, z pó niejszych zmianami
- Rozporz ądzenie Ministra Infrastruktury z dn. z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiada ć budynki i ich usytuowanie
- PN-EN 40-1:2002 Słupy o wietleniowe - Terminy i definicje
- PN-EN 40-3-1:2004 Słupy o wietleniowe
- PN-EN 40-5:2004 Słupy o wietleniowe
- PN-IEC 60050-826 – Słownik terminologiczny elektryki.
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN 92/E-05009/56 – Dobór i monta wyposa żenia elektrycznego.
- PN-92/E-01200/11 – Symbole graficzne stosowane w schematach.
- PN-EN 60904-1:2007 Elementy fotowoltaiczne
- PN-EN 61215:2005 Naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego
- PN-EN 61727:2002 Systemy fotowoltaiczne (PV)