

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Inwestycja:

**BUDOWA OŚWIETLENIA ZASILANEGO ENERGIĄ ODNAWIALNĄ NA TERENIE
GMINY SUSZEC**

Inwestor:

GMINA SUSZEC, UL. LIPOWA 1, 43-267 SUSZEC

Lokalizacja:

GMINA SUSZEC - DROGI, PLACE, PARKINGI

Sporządziła: Dorota Szromek

Grudzień 2017 r.

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiot zadania inwestycyjnego obejmuje oświetlenie dróg, placów, parkingów w Gminie Suszec tj. budowa 101 szt. oświetlenia hybrydowego zasilanego energią słoneczną i wiatru.

2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót. Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualne obowiązujące normy i przepisy, nawet jeśli w niniejszej specyfikacji nie zostały przywołane.

3. ZAKRES ROBÓT

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową i odbiorem oświetlenia w ciągu dróg, placów i parkingów w Gminie Suszec wykorzystującego energię słoneczną i wiatru i obejmują:

- wykonanie przedmiotu zamówienia z zachowaniem norm i standardów jakościowych do tego typu robót, w sposób zgodny z przepisami prawa i aktami wykonawczymi do nich,
- urządzenie zaplecza budowy we własnym zakresie i na własny koszt,
- zapewnienie na własny koszt geodezyjnego wytyczenie miejsc posadowienia słupów w terenie przez uprawnionego geodetę, zgodnie z dokumentacją,
- wykopy ręczne lub mechaniczne pod fundamenty wraz z transportem urobku samochodami skrzyniowymi,
- dostawy, montażu i stawiania słupów stalowych oświetleniowych o wysokości max. 8 m, zabezpieczonych antykorozyjnie i malowanych proszkowo w kolorze RAL 9005. Słup posiada zintegrowaną komorę akumulatorową wraz z układami sterowania zlokalizowaną u jego podstawy,
- dostawy i montażu opraw LED o mocy min. 56W (korpus oprawy malowanych proszkowo w kolorze RAL 9005), turbin wiatrowych o mocy min. 600W z regulatorem ładowania (turbiny malowane proszkowo w kolorze RAL 9005), modułów fotowoltaicznych o mocy min. 2x190W, regulatorów solarnych, akumulatorów o łącznej poj. min. 220 Ah, bezprzewodowego pilota do programowania i sterowania lamp.
- sprawdzenie i dokonanie pomiarów obwodów elektrycznych,
- sporządzenie na własny koszt inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przez uprawnionego geodetę wraz z naniesieniem do właściwego organu prowadzącego Państwowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny,
- sporządzenie na własny koszt organizacji ruchu na czas prowadzenia robót i uzyskanie zatwierdzenia właściwego organu, wprowadzenie organizacji ruchu, utrzymanie wprowadzonej organizacji ruchu i przywrócenie stałej organizacji ruchu po wykonanych robotach,
- naprawę na własny koszt wszystkich elementów pasa drogowego, które ulegną uszkodzeniu w czasie prowadzenia robót,
- wykonanie wszystkich pozostałych czynności i robót niezbędnych do osiągnięcia wyznaczonego celu, polegającego na dostarczeniu, montażu, właściwego, sprawnego produktu odpowiadającego przedmiotowi zamówienia, w tym także roboty, czynności nieopisane, a konieczne do wykonania.
- usunięcie szkód powstałych w trakcie prowadzenia robót związanych z zamówieniem, prace porządkowe, itp.

4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z technologią wykonania.

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz z wymaganymi dokumentami. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych dokumentów do chwili odbioru ostatecznego robót.

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

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. w oparciu o dostarczone mu przez Zamawiającego lub właścicieli tych urządzeń informacje o ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie budowy. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych.

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie prowadzonych prac remontowych, spowodowane jego działalnością.

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

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 umownej.

5. MATERIAŁY

➤ Słup

Słup stalowy o wysokości max.8 m, o grubości ścianki min. 3 mm z komorą akumulatorową u podstawy słupa, zabezpieczony antykorozyjnie i malowany proszkowo w kolorze czarnym (RAL 9005). Łączna wysokość konstrukcji masztu oświetleniowego tj. od górnej płaszczyzny podstawy fundamentu do szczytu turbiny wiatrowej przy maksymalnym wysięgu łopaty nie powinna przekroczyć 9,5 m. Wytrzymałość mechaniczna słupa musi zapewnić jego bezpieczną eksploatację w miejscu lokalizacji przy zastosowanych przez Wykonawcę podzespołach.

Słup musi posiadać wytrzymałość do przeniesienia obciążeń wynikających z zawieszenia turbiny wiatrowej, paneli fotowoltaicznych, wysięgnika z oprawą LED i obciążeń zewnętrznych zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa.

Konstrukcja słupa musi zawierać komorę akumulatorową wraz z układami sterowania u jego podstawy. Nie dopuszcza się montowania akumulatorów w skrzyniach w ziemi lub w skrzyniach pod panelami solarnymi. Komora akumulatorowa powinna zapewnić optymalne warunki akumulatorów zgodnie z zaleceniami producenta akumulatorów, powinna być zabezpieczona przed łatwym dostępem osób

trzecich, powinna być zabezpieczona zamkiem patentowym i specjalnymi śrubami utrudniającymi łatwe otwarcie. Komora akumulatorów ma być szczelna. **Słupy oświetleniowe mają spełniać wymagania normy EN 40-5:2002 (odpowiednik krajowy PN-EN 40-5:2004). Należy dostarczyć deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela lub deklarację właściwości użytkowych producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela potwierdzającą zgodność z w/w normą oraz inny dokument umożliwiający jednoznaczne określenie elementów oferowanego produktu w celu zweryfikowania z wymaganiami zawartymi w SIWZ (t.j. karta katalogowa, karta techniczna, instrukcja obsługi, DTR, itp.)**

➤ **Turbina wiatrowa z regulatorem ładowania**

Turbina wiatrowa min. 600W ze sterownikiem. Napięcie robocze 24V DC. Prędkość startowa wiatru max. 2,5 m/s. Wirnik 3 lub 5 łopaty. Poziom emisji hałasu max. 52dB. Turbina malowana proszkowo w kolorze czarnym (RAL 9005). Regulator turbiny posiada zabezpieczenie przed przeładowaniem, zbyt wysokim napięciem, automatyczne hamowanie, funkcję automatycznej detekcji napięcia 12/24V CD. Turbina zamontowana na szczycie słupa w taki sposób, że żaden jej element nie spowoduje zacielenia - padania cienia słonecznego z żadnego uchwytu czy wspornika, łopat, systemu lampy hybrydowej na panele fotowoltaiczne, niezależnie od pory dnia i wysokości słońca nad horyzontem.

Turbiny mają spełniać wymagania norm zharmonizowanych z Dyrektywą Kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Należy dostarczyć deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela oraz inny dokument umożliwiający jednoznaczne określenie elementów oferowanego produktu w celu zweryfikowania z wymaganiami zawartymi w SIWZ (t.j. karta katalogowa, karta techniczna, instrukcja obsługi, DTR, itp.)

➤ **Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej**

Stalowy, obustronnie ocynkowany, malowany proszkowo wg systematyki RAL w kolorze 9005. Długość min.1,5m, umieszczony na maszcie stalowym w taki sposób aby źródło światła znajdowało się na wysokości 6-8 m nad poziom drogi, placu, parkingu. Posiadający możliwość zmiany kąta nachylenia względem płaszczyzny podłoża po zamontowaniu oprawy LED na wysięgniku i słupie. **Należy dostarczyć deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela oraz inny dokument umożliwiający jednoznaczne określenie elementów oferowanego produktu w celu zweryfikowania z wymaganiami zawartymi w SIWZ (t.j. karta katalogowa, karta techniczna, instrukcja obsługi, DTR, itp.) –dotyczy jeśli wysięgnik jest oddzielnym elementem słupa.**

➤ **Fundament pod lampę hybrydową**

Prefabrykowany, przeliczony ze względu na wagę systemu oraz pozostałe konieczne do uwzględnienia obciążenia dla określonej lokalizacji pod montaż lampy hybrydowej w pierwszej strefie wiatrowej na słupie stalowym wraz z panelami fotowoltaicznymi, turbiną wiatrową, wysięgnikiem wraz z oprawą LED. **Fundamenty mają spełniać wymagania normy EN 14991:2007 (odpowiednik krajowy: PN-EN 14991:2010). Należy dostarczyć deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela oraz inny dokument umożliwiający jednoznaczne określenie elementów oferowanego produktu w celu zweryfikowania z wymaganiami zawartymi w SIWZ (t.j. karta katalogowa, karta techniczna, instrukcja obsługi, DTR, itp.)**

➤ **Oprawa oświetleniowa LED**

Oprawy oświetleniowe LED o mocy nie mniejszej niż 56W, 24VDC, zasilanie głowicy w granicy 30-60V z zachowaniem zasady wydzielonego drivera (zasilacz step-up) w skrzynce sterowniczej razem z regulatorem. Oprawy przeznaczone do oświetlenia ulic, placów, parkingów, charakteryzujące się szerokim rozsyłem światła. Zasilacz diod typu step-up musi znajdować się w skrzynce sterowniczej razem z regulatorami ładowania/rozładowania akumulatorów, najlepiej jako zintegrowane urządzenie, zasilacz stałoprądowy typu CCD. Przy uszkodzeniu jednego modułu pozostałe moduły muszą nadal świecić. Przy uszkodzeniu jednej diody LED w module (np. zwarcie) pozostałe diody modułu muszą świecić.

Oprawy zamontować poniżej paneli fotowoltaicznych tak aby źródło światła znajdowało się na wysokości 6-8 m nad poziom drogi, placu, parkingu. Korpus oprawy wykonany z aluminium malowanego proszkowo w kolorze RAL 9005. Osłona oprawy wykonana ze szkła hartowanego lub odporna na uderzenia zgodnie z normami ustalonymi w tym zakresie w przepisach prawa. Stopień ochrony oprawy min. IP65. Oprawa

wyposażona w zasilacz LED. Strumień świetlny min. 6700 lm. Barwa światła 5500-6000 K. Żywotność diod LED min. 50.000 godzin. Oprawa posiadająca możliwość redukcji mocy przy współpracy z regulatorem. Oprawa zabezpieczona bezpiecznikiem topikowym. Zabezpieczenia napięciowe. Oprawa musi posiadać oryginalną naklejkę znamionową. Czas świecenia opraw od zmierzchu do świtu. Załączanie opraw poprzez czujnik zmierzchowy.

Oprawy oświetleniowe LED mają spełniać wymagania norm zharmonizowanych z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), z dyrektywą niskonapięciowa (LVD). Należy dostarczyć deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela oraz inny dokument umożliwiający jednoznaczne określenie elementów oferowanego produktu w celu zweryfikowania z wymaganiami zawartymi w SIWZ (t.j. karta katalogowa, karta techniczna, instrukcja obsługi, DTR, itp.)

➤ **Akumulatory**

Akumulatory bezobsługowe, żelowe, napięcie 12 V, głębokiego rozładowania, montowane w komorze akumulatorowej w słupie stalowym. Pojemność akumulatorów min. 220 Ah na jedną lampę. Temperatura pracy od -20 do 50 stopni C. **Należy dostarczyć deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela oraz inny dokument umożliwiający jednoznaczne określenie elementów oferowanego produktu w celu zweryfikowania z wymaganiami zawartymi w SIWZ (t.j. kartę katalogową produktu, instrukcję obsługi, DTR, itp.)**

➤ **Moduły fotowoltaiczne**

Na jednym słupie należy zastosować dwa panele fotowoltaiczne wykonane w technologii polikrystalicznej o mocy min. 2 x 190W. Moduły należy ze sobą łączyć za pomocą specjalnych złączek solarnych. Panele należy zainstalować na maszcie nad oprawą oświetleniową LED w taki sposób żeby żadna z części konstrukcji nie zacięniała modułów w ciągu dnia. Prąd w max punkcie mocy min. 5,1 A. Wydajność panela min. 15%. Gwarancja producenta na panel: min. 10 lat. Gwarancja producenta na sprawność modułów: 90% mocy znamionowej – min. 12 lat, 80% mocy znamionowej – min. 25 lat,

Moduły fotowoltaiczne mają spełniać wymagania norm zharmonizowanych z Dyrektywą Kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz norm IEC 61730, IEC 61215. Należy dostarczyć deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela oraz inny dokument umożliwiający jednoznaczne określenie elementów oferowanego produktu w celu zweryfikowania z wymaganiami zawartymi w SIWZ (t.j. karta katalogowa, karta techniczna, instrukcja obsługi, DTR, itp.)

➤ **Regulator solarny MPPT**

Prąd znamionowy min. 15 A. Znamionowe napięcie pracy 12/24 VDC wybierane automatycznie. Posiada algorytm MPPT. Stopień ochrony obudowy min. IP67. Sprawność regulatora: min. 95% w punkcie mocy maksymalnej modułów. Funkcja czujnika zmierzchowego, automatyczne dopasowanie trybu pracy do długości trwania nocy, ochrona baterii przed zbyt mocnym rozładowaniem oraz przed przeładowaniem akumulatorów. Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją. Ładowanie akumulatora musi odbywać się sygnałem impulsowym PWM. Funkcja automatycznego sterowania redukcją mocy oprawy LED. Oprogramowanie kontrolera musi pozwalać na wykrywanie połowy mocy i co najmniej 3 różne poziomy zadawania prądu diod (sterowanie zasilaczem CCD). Programowanie za pomocą bezprzewodowego pilota z wyświetlaczem LCD lub za pomocą komputera PC.

Regulatory solarne mają spełniać wymagania norm zharmonizowanych z Dyrektywą Kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Należy dostarczyć deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela oraz inny dokument umożliwiający jednoznaczne określenie elementów oferowanego produktu w celu zweryfikowania z wymaganiami zawartymi w SIWZ (t.j. karta katalogowa, karta techniczna, instrukcja obsługi, DTR, itp.)

6. SPRZĘT

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

- środek transportowy,
- koparko – spycharka lub koparko – ładowarka 0.15m3

- żuraw samochodowy,
- podnośnik montażowy PMH samochodowy.
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- przyczepa skrzyniowa do 3,5 t,
- przyczepa dłuźycowa.

7. TRANSPORT

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

8. WYKONYWANIE ROBÓT

➤ Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca jest zobowiązany do weryfikacji założeń projektowych w terenie. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy pod fundamenty urządzeń fotowoltaicznych należy wykonywać ręcznie szczególnie w pobliżu sieci (gazowej, wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, teletechnicznej itp.) W miejscach gdzie nie wykazano zbliżenia do podziemnej infrastruktury technicznej, lub wcześniej dokonano odkrywek i sprawdzono, że nie występują takowe kolizje wykonawca może posilkować się sprzętem mechanicznym. W obu przypadkach wykopy powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Zasypanie fundamentu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń biologicznych i odpadów. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 cm do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub ubijarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu. Nadmiar gruntu należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce ku temu przeznaczone.

➤ Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji producenta wynikające z oferty. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 15 cm warstwie betonu B/C 15 lub wypoziomowanej płycie betonowej 50x50x7 mm, spełniającego wymagania PN-EN 206:2014-04 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN- 66/6774-0. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia +/- 2 cm. Ustawienie fundamentu w pionie powinno być wykonane z dokładnością +/- 5 cm i dostosowane do kształtu gruntu (rowu, skarpy).

➤ Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio wykonanym fundamencie prefabrykowanym. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

➤ Uziemienie

Wszystkie przewodzące (metalowe) elementy oświetlenia należy uziemić. Oporności uziemienia: $R_u \leq 30\Omega$, potwierdzona pomiarami.

9. KONTROLAJAKOŚCI ROBÓT

➤ Wykopy pod fundamenty

Lokalizacja zgodna z dokumentacją projektową. Wykopy pod fundamenty w pobliżu sieci (gazowej, wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, teletechnicznej itp.) prowadzić ręcznie. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

➤ Fundament.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w pionie i rzędne posadowienia.

➤ **Latarnie oświetleniowe.**

Elementy latarni powinny być zgodne z BN-79/9068-01. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw pod względem osi oświetlanej jezdni oraz panelu solarnego względem kierunku południowego,
- prawidłowości montażu turbiny wiatrowej, akumulatorów i sterowników,
- jakości i prawidłowości połączeń przewodów do modułów, oprawy, turbiny wiatrowej
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw, turbin wiatrowych, modułów
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów,
- stanu malowania słupa, korpusu oprawy, turbiny wiatrowej w kolorze RAL 9005.

➤ **Akumulatory.**

Akumulatory będą zamontowane w przygotowanej do tego celu części słupa u jego podstawy. Odległość i podłączenie baterii akumulatorów: wykonywać ściśle wg. zaleceń producenta tych urządzeń.

➤ **Pomiar natężenia oświetlenia.**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenia do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni wg. wytycznych przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych PN-HD 60364.6:2008.

➤ **Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.**

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

10. OBMIAR ROBÓT

➤ **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla punktu oświetleniowego jest kpl.

11. ODBIÓR ROBÓT

➤ **Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

➤ **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty,
- ustawienie fundamentów,
- wykonanie uziomów taśmowych i pionowych.

➤ **Dokumenty do odbioru końcowego robót.**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dokumentację powykonawczą - 2 egz.,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą wraz z informacją od geodety - 2 egz.,
- protokoły z dokonanych pomiarów - 2 egz.
- Atesty, świadectwa jakości, deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela na użyte materiały, podzespoły, gwarancje producenta itp.

12. PRZEPISY PRAWNE

PN-EN 14991:2010 – wersja polska – Prefabrykaty z betonu – elementy fundamentów.

PN-EN 40-1:2002 – wersja angielska Słupy oświetleniowe – Terminy i definicje.

PN-EN 40-3-1:2013-06 - wersja polska Słupy oświetleniowe - Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja -- Obciążenia charakterystyczne.

PN-EN 40-5:2004 - wersja polska Słupy oświetleniowe - Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe -- Wymagania

PN-EN 40-3-1:2013-06 – wersja polska Słupy oświetleniowe - Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja -- Obciążenia charakterystyczne

PN-EN 40-3-3:2013-06 – wersja angielska Słupy oświetleniowe -- Część 3-3: Projektowanie i weryfikacja - - Weryfikacja za pomocą obliczeń

PN-EN 60598-1:2015-04 - wersja polska Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania

PN-EN 60904-1:2007 - wersja angielska Elementy fotowoltaiczne -- Część 1: Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych elementów fotowoltaicznych

PN-EN 61215-1-1:2016-10 - wersja angielska Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu - Część 1-1: Wymagania szczególne dotyczące badań naziemnych modułów fotowoltaicznych (PV) wykonanych z krzemu krystalicznego

PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 - wersja angielska Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 2: Wymagania dotyczące badań

PN-EN 62109-2:2011 - wersja angielska Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników

PN-EN 61400-2:2014-11 - wersja angielska Turbozespoły wiatrowe - Część 2: Małe turbozespoły wiatrowe

PN-EN 61427-1:2013-12 - wersja angielska Wtórne ogniwa i akumulatory wykorzystywane w celu magazynowania energii w systemach energetyki odnawialnej -- Wymagania ogólne i metody badań - Część 1: Zastosowanie w systemach fotowoltaicznych nie podłączonych do publicznej sieci energetycznej

PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 - wersja polska Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru.

Dyrektywa 2014/30/UE / dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej / dyrektywa EMC – mając również na uwadze art. 43 dyrektywy,

Dyrektywa 2014/35/UE / dyrektywa niskonapięciowa /dyrektywa LVD – mając również na uwadze art. 25 dyrektywy,

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu funkcjonowania krajowego systemu notyfikacji norm i aktów prawnych.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (j. t. Dz.U. z 2017 r., poz. 784).

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r., w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U z 2003 r., Nr 220, poz. 2181 ze zm.)