

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH NR 07/2021

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Typ robót**

CPV 45316110-9 – Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

CPV 31712331-9 – Fotoogniwa

### **1.2 Przedmiot S.T.**

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna stanowiąca podstawę formalno-prawną oraz techniczną do wykonania i kosztorysowania inwestycji obejmującej zainstalowanie i wykorzystanie wolnostojących kolektorów słonecznych oświetlenia ul. Chabrowej w Wąsoszu, dz. nr 54/34, 54/36, 54/37, 54/38, obręb 0001 Wąsosz.

### **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 w S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z zainstalowaniem i wykorzystaniem wolnostojących kolektorów słonecznych do oświetlenia.

### **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 z Dokumentacją Projektową, 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 stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi przepisami prawa oraz normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych 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 końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed

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

### 3. SPRZĘT

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. 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 ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- podnośnik sam. hydr. do 12m,
- kop.-spych. na p.ciąg.0,15m<sup>3</sup>,
- wibromłot elektryczny 3 kW,
- żuraw samochodowy 7-10t.

### 4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód skrzyniowy 15-20t.

### 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 ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,

- połączenie 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.

#### **Połączenia elektryczne kabli:**

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

#### **Śruby i wkręty w połączeniach:**

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

#### **Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:**

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-„ z gwintem (oprawką).

#### **Próby pomontażowe:**

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji i urządzeń.

### **5.2 Wymagania szczegółowe**

#### **Zakres prac:**

W zakresie niniejszego opracowania projektuje się zainstalowanie i wykorzystanie wolnostojących kolektorów słonecznych dla oświetlenia ul. Chabrowej w Wąsoszu zlokalizowanego zgodnie z wytyczeniem na planie sytuacyjnym.

#### **Opis techniczny:**

Wymagany czas świecenia lamp – od zmierzchu do świtu niezależnie od pory roku przy założeniu montażu lampy w miejscu otwartym i nasłonecznionym przez cały dzień i bez zacinienia przez

drzewa i budynki. Napięcie systemowe lampy oświetleniowej: 12 VDC. Wykonawca musi posiadać aktualny certyfikat Systemu Zarządzania Jakością zgodny z PN EN ISO 9001 w zakresie: produkcji, montażu i serwisu urządzeń elektrycznych zasilanych i produkujących energię odnawialną wydany przez niezależną, notyfikowaną jednostkę certyfikującą.

**Przedmiotowe lampy solarne z oprawami LED muszą zapewnić oświetlenie normowe drogi osiedlowej o szerokości 8m dla klasy P2. ( $E_{sr} = \text{min. } 10\text{lx}$ ,  $E_{min} = \text{min. } 2\text{lx}$ ). Oferent zobowiązany jest do przedstawienia wymaganych obliczeń oświetlenia.**

Do oferty należy załączyć kopię posiadanego, ważnego certyfikatu Systemu Zarządzania Jakością zgodnego z PN EN ISO 9001 w zakresie podanym powyżej.

#### **Słup:**

- stalowy, grubościenny, obustronnie cynkowany, stal S235,
- konstrukcja trzonu słupa oparta na ośmiokącie foremnym o zmiennym przekroju
- (ostrosłup zbieżny), zakończony teleskopowo.
- wysokość trzonu słupa: min. 6.5m,
- bez rewizji – wnęki zamykanej pokrywą czy drzwiczkami,
- przeliczony (ze względu na: wagę systemu, powierzchnię paneli fotowoltaicznych, powierzchnię boczną oprawy oświetleniowej, powierzchnię szafki sterowniczej ) do montażu proponowanego systemu solarnego w I strefie wiatrowej zgodnie z normą PN EN 1991-1-4 (  $V_{ref} = 22\text{m/s}$  ) dla wysokości H do 300 m n.p.m. II kategoria terenu)
- dokument potwierdzający spełnianie przez konstrukcję słupa wymagania norm: EN 1993-3-1:2008, EN 1993-3-2:2008 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były
- dokument potwierdzający spełnianie przez konstrukcję słupa wymagania normy: EN 40-5:2002 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były,
- 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 notyfikowaną zewnętrzną jednostkę certyfikującą potwierdzający zgodność z normą EN 1090 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były.

#### **Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej:**

- stalowy, obustronnie cynkowany o długości min. 1m z płynną regulacją kąta nachylenia w pionie w zakresie  $5^\circ - 25^\circ$  po zamontowaniu na słupie.
- możliwość swobodnego obrotu wokół pionowej osi słupa - masztu po zamontowaniu opraw oświetleniowych na wysięgniku i słupie w zakresie: 0-360 stopni.

#### **Fundament pod słup lampy oświetleniowej:**

- prefabrykowany przeliczony ( ze względu na: wagę systemu, powierzchnię paneli fotowoltaicznych, powierzchnię szafki sterowniczej, powierzchnię boczną oprawy oświetleniowej ) pod montaż systemu lampy solarnej w I strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysokości min. 6.5m
- wymiary minimalne fundamentu: ok. 430mm x 430mm x 1600 mm
- dokument potwierdzający zgodność z PN-EN 14991:2010 ( beton C30/37, klasa ekspozycji XF2),

- 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 na zgodność z normą PN-EN 14991:2010 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były wydany przez notyfikowaną zewnętrzną jednostkę certyfikującą.

#### **Akumulator – 2szt. (parametry dla jednego akumulatora) :**

- akumulator bezobsługowy głębokiego rozładowania - żelowy o projektowanej żywotności 12 lat
- pojemność: min. 130 Ah ( C20 – 20 godzinny tryb rozładowania )
- wymiary: min. 410mm x 176mm x 227mm
- waga: maks. 38 kg
- min. 1800 cykli przy 30% głębokości cyklicznego dobowego rozładowania
- akumulatory muszą posiadać oryginalne naklejki lub nadruki z danymi znamionowymi pozwalające na ich identyfikację.
- deklaracja na zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi w zakresie: wymagań ogólnych, badań, charakterystyk oraz warunków bezpieczeństwa,
- cykliczne, dobowe rozładowanie akumulatora żelowego przy świeceniu lampy przez 15 godzin (bez ładowania w tym czasie) nie może być większe niż wartość 15% pojemności
- nie dopuszcza się montażu akumulatorów i regulatora: w ziemi , wewnątrz trzonu słupa oraz na półkach ( w skrzynkach ) poniżej górnej krawędzi słupa.

#### **Szafka sterownicza i konstrukcja nośna paneli fotowoltaicznych:**

##### **Szafka (skrzynia) sterownicza:**

- stalowa wykonana w technologii nierdzewnej z blachy głęboko profilowanej,
- ścianki boczne i podstawa perforowane zapewniające wentylację przestrzeni wewnętrznej w której jest zamontowany akumulator i układy elektroniczne wchodzące w skład lampy solarnej,
- 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 panelem fotowoltaicznym,
- szafka sterownicza stanowi równocześnie konstrukcję nośną i płaszczyznę montażową wsporników wykonanych w technologii nierdzewnej, które służą do zamocowania panelu fotowoltaicznego.
- umożliwia płynną zmianę ustawienia panelu fotowoltaicznego ( obrót ) względem słońca w osi pionowej słupa (masztu) w zakresie 0-360 stopni.

##### **Moduły fotowoltaiczne – 1szt.:**

- typ cel: polikrystaliczne
- moc maksymalna [Pmax]: min. 280 Wp,
- napięcie w punkcie mocy maksymalnej [Vmp]: min. 32,04 V,
- natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej [Imp]: min. 8,74 A,
- napięcie bez obciążenia (jałowe) [Voc]: min. 38,99 V,

- prąd zwarciovowy [Isc]: min. 9,19 A,
- tolerancja mocy modułu: dodatnia – min. +5%,
- wymiary minimalne: 1640 x 992 x 40mm,
- front modułu: szkło hartowane o niskiej zawartości żelaza z powłoką antyrefleksyjną o grubości min. 3.2mm,
- tył modułu - wielowarstwowa folia zabezpieczająca,
- wytrzymałość mechaniczna: min. 5400 Pa
- stopień ochrony puszkii przyłączeniowej: min. IP67
- moduły muszą posiadać oryginalne naklejki lub nadruki z danymi znamionowymi pozwalające na ich identyfikację.
- 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
- gwarancja producenta na wady fabryczne i materiałowe min. 10 lat,
- gwarancja producenta na sprawność modułów: 90% - min. 10 lat , 80% - min. 25 lat.

#### **Oprawa oświetleniowa LED o parametrach:**

- oprawa zamontowana na wysokości min. 6.3m nad gruntem poniżej modułu fotowoltaicznego
- korpus oprawy wykonany z materiałów nierdzewnych,
- montaż na wysięgnikach o średnicy 60mm,
- stopień ochrony oprawy: min. IP66,
- klasa odporności mechanicznej: min. IK09
- rozsył światła: symetryczny – do oświetlenia dróg
- całkowita moc pobierana przez oprawę LED: max. 25W ± 1W
- temperatura barwy światła: 5000 K ± 100K,
- żywotność diod LED w oprawie: min. 100 000 godzin pracy,
- strumień świetlny oprawy LED 25W: min. 4 440 lm
- oprawa wyposażona w zewnętrzny radiator w celu optymalizacji pracy diod LED i ochrony temperaturowej,
- oprawa musi posiadać oryginalną naklejkę lub nadruk z danymi znamionowymi pozwalający na jej identyfikację
- dokument potwierdzający zgodność z poniższymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r:
- dyrektywa 2004/108/WE, Dyrektywa 2011/65/UE, Dyrektywa 2001/95/WE, PN-EN 62471:2010, PN-EN 60598-2-3:2006, PN-EN 60598-1:2011, PN-EN 61547:2009, PN-EN 62493:2010

#### **Regulator solarny MPPT o parametrach i funkcjach – 1 szt.:**

- prąd znamionowy: minimum 20 A,
- możliwość automatycznej (zależnej od stanu akumulatora) lub programowej redukcji mocy wyjściowej oprawy LED (co najmniej 3 różne poziomy mocy w okresie nocy),
- znamionowe napięcie pracy 12 VDC,

- wbudowana funkcja automatycznego sterownika zmierzchowego do załączania oprawy LED
- stopień ochrony obudowy: IP68,
- możliwość zdalnego programowania, ustawień i testów przez Bluetooth oraz przez bezpośrednie połączenie przewodem do komputera lub tabletu z zainstalowanym stosownym do tego celu programem:
- Minimalny, wymagany zakres ustawień regulatora solarnego MPPT:
  - czułości wyłącznika zmierzchowego
  - co najmniej 3 przedziały czasowe świecenia oprawy LED w całym zakresie trwania nocy z różnymi poziomami mocy wyjściowej
  - przerwy nocnej w wybranym zakresie czasowym
  - sterowania czasem pracy na zasadzie zegara czasu rzeczywistego (wymagana możliwość ustawienia co najmniej 3 przedziałów czasowych)
  - dopuszczalnego poziomu rozładowania akumulatorów
  - kontrolnego włączenia oprawy TEST w ciągu dnia
  - wartości progów zabezpieczeń
  - typ i rodzaj akumulatora
- zabezpieczenie przed zwarcieniem,
- zabezpieczenie przed przeciążeniem,
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją,
- zabezpieczenie termiczne,
- czujnik temperatury do kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania, optyczna sygnalizacja (kontrolki LED):
  - ładowania,
  - wykrycia zmierzchu,
  - stanu akumulatora
  - stanów awaryjnych na wyjściu,
- 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. a w szczególności na zgodność z dyrektywą EMC.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

### 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 wolnostojących kolektorów

słonecznych 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 wpłynie to na niezadowalającą jakość 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 nie przyjęciem i niezapłaceniem. Opis techniczny stanowi spójną całość i nie dopuszcza się możliwości wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach.

## **6.2 Badania i pomiary po montażowe po zakończeniu robót należy wykonać:**

- sprawdzenie rezystancji uziemienia
- sprawdzenie ciągłości przewodów,
- sprawdzenie poprawności montażu słupów i opraw.

## **7. ODBIÓR ROBOT**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- świadectwo dopuszczenia do I strefy wiatrowej,
- dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- protokół z prób działania i zaprogramowania urządzeń,

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994, z późniejszymi zmianami
- PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe - Terminy i definicje
- PN-EN 40-3-1:2004 Słupy oświetleniowe
- PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe
- PN-IEC 60050-826 – Słownik terminologiczny elektryki.
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN 92/E-05009/56 – Dobór i montaż wyposażenia 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)



Opracował: