

D-07.07.01 BUDOWA OŚWIETLENIA CIĄGU PIESZO-ROWEROWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia ciągu pieszo-rowerowego dla zadania pod nazwą:

Budowa ciągu pieszo-rowerowego od ul. Moniuszki do ul. Cmentarnej w Konstancynie Łódzkiej

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia parkowego solarne.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza na fundamencie prefabrykowanym, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej.
- 1.4.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.4. Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy.
- 1.4.5. Sterownik – urządzenie rozdzielczo–sterownicze do sterowania panelami fotowoltaicznymi oraz oprawą oświetleniową.
- 1.4.6. Panel fotowoltaiczny - urządzenie służące do przetwarzania energii słonecznej w energię elektryczną.
- 1.4.7. Akumulator - urządzenie służące do magazynowania energii elektrycznej i zasilania opraw oświetleniowych.
- 1.4.8. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały i elementy instalacji muszą posiadać odpowiednie certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie, atesty, deklaracje itp. Wykonawca przeprowadza rozruchy poszczególnych instalacji, dostarcza instrukcje lub DTR-ki oraz udziela gwarancji prawidłowego działania na wszystkie wykonane prace i dostarczone elementy.

2.2. Elementy gotowe

2.2.1. Fundamenty prefabrykowane

Fundamenty prefabrykowane typu F-100 V43, przeznaczone są do posadowienia słupów oświetleniowych. Fundamenty należy instalować w gruncie o nośności nie mniejszej niż 0,2 MPa. Fundamenty muszą być wykonane z betonu zbrojonego klasy C25/30 z odpowiednimi kanałami do wprowadzenia kabli. W zależności od rozmiarów, fundamenty wykonywane są w wersji jednolitego bloku betonowego albo są dzielone i skręcane za pomocą śrub. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne.

2.3. Latarnie solarne

1. Źródła światła i oprawy

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej minimum IP 65. Dopuszczalna wilgotność pracy 10-90%, temperatura w zakresie od -30°C do +50°C.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

Źródło oświetleniowe ma być wykonane w technologii LED o mocy min. 20W, zasilane napięciem stałym 24VDC, o współczynniku mocy co najmniej 0,98. Strumień minimum 2000lm.

2. Słupy oświetleniowe

Zaprojektowane słupy powinny zostać wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo zgodnie z EN ISO 1461, certyfikowany i przystosowany dla I strefy wiatrowej wg PN-EN 1991-1-4. Niedopuszczalne jest stosowanie słupów aluminiowych jako mniej odpornych na uszkodzenia mechaniczne niż słupy stalowe.

Słupy malowane 'na mokro' pozwalające w razie przerysowania, obicia, na uzupełnienie braków tak by pozostały one prawie niewidoczne. Możliwe powinno być również zdzieranie/zmywanie naklejek, plakatów, rysunków itp. - powłoka antygraffiti do wysokości 2m nad poziom ziemi. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę rewizyjną zamykaną drzwiami. Do wysokości 1m należy stosować powłokę hydrofobową.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Słup powinien być zabezpieczony antykorozyjnie powłoką ocynkowaną oraz posiadać uchwyt na lampę oraz panel słoneczny.

Słupy malowane na kolor grafitowy. Zastosowany kolor należy przedstawić do ponownej akceptacji przez Zamawiającego.

3. Sterownik układu fotowoltaicznego.

Zestaw musi posiadać sterownik umożliwiający przesyłanie energii uzyskanej z panelu fotowoltaicznego do akumulatorów i oprawy oświetleniowej.

Kontroler powinien pracować na napięciu 24V o prądzie znamionowym co najmniej 10A, wodoodporny o klasie co najmniej IP68, z wbudowanym czujnikiem zmierzchu, automatycznym hamulcem i odłączeniem zasilanego obciążenia. Każdy słup należy wyposażyć w pilot programowania radiowego oraz serwisowania na podczerwień.

Należy zastosować sterownik MPPT umożliwiający do 30% większą produkcję energii niż sterownik PWM. Przewody używane dla podłączenia szafy sterowniczej z opławkami urządzeniami powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5mm².

4. Układ zasilający

W skład układu zasilającego wchodzi:

- akumulator montowany w ziemi min. 120Ah o napięciu do 24V – 2 szt.

Należy zastosować akumulator żelowy NPG do instalacji solarnych, w pełni uszczelniony, posiadający pełny głęboki cykl. Bateria zamontowana w skrzynce wykonanej z PVC, zakopanej pod ziemią obok fundamentu, typ wodoodporny rozpraszający ciepło, antywłamaniowa, w zestawie z rurą PCV na kable. Należy zastosować takie akumulatory, by wymiana była konieczna nie częściej niż co 6 lat.

- panele fotowoltaiczne o mocy min. 200W – 2 szt.

Panele monokrystaliczne z hartowanym szkłem solarnym o grubości co najmniej 3,2mm pokryte warstwą antyrefleksyjną. Panele powinny być testowane zgodnie z normą IEC 61215 na obciążenie śniegiem do 5400Pa oraz IEC 61730.

Panel powinien posiadać certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 2859-1 oraz 25 lat gwarancji producenta na moc: 5 lat - 95%, 10 lat - 90%, 25 lat - 80%.

Autonomia zasilania oprawy powinna być przewidziana, tak aby w przypadku niskiego nasłonecznienia i braku wiatru, zgromadzona energia wystarczyła na zasilanie źródła światła przez okres do 4 dni. Przewiduje się że czas pracy lampy wyniesie 8h na dzień, zaś włączanie i wyłączanie oświetlenia będzie odbywało się za pomocą automatycznego sterownika.

Dostawca powinien udzielić gwarancji na całość konstrukcji i urządzeń na okres co najmniej 6 lat.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinyowej,

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Fundamenty

5.1.1. Wykopy pod fundamenty

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijkami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

5.1.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien przyjąć podstawowe punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Przyjęcie punktów stałych powinno być dokonane protokolarnie z naniesieniem punktów w planie sytuacyjnym i z określeniem ich współrzędnych. Wykonawca musi zapoznać się z planem sytuacyjno – wysokościowym i naniesionymi na nim istniejącymi i projektowanymi instalacjami i urządzeniami podziemnymi. Należy z terenu wykopów usunąć nawierzchnie betonowe, gruz budowlany i ewentualnie stare fundamenty.

5.1.3. Wymiary wykopów

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów, głębokość wykopu i rodzaj gruntu, z uwzględnieniem nachyleń ścian wykopu. Wymiary dna wykopów fundamentowych należy przyjmować równe wymiarom rzutu fundamentu powiększonym z każdej strony o 0,7m.

5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiany ręcznie, na 10cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

5.3. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.4. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5mm². Ilość przewodów zależy jest od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

5.5. Montaż pozostałych urządzeń

Montaż paneli na konstrukcjach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Panele należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Panele należy mocować na konstrukcjach w sposób wskazany przez producenta, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Panele powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

5.6. Uziemienie

Wszystkie przewodzące elementy oświetlenia należy uziemić. Uziemienie wykonać za pomocą taśmy stalowej FeZn 25x4 oraz prętów stalowych o długości 3m. Ilość prętów dobrać w celu uzyskania rezystancji uziemienia: $R_B \leq 30$. Bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Fundamenty

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu. Parametry fundamentów powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.2. Słupy oświetleniowe

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01.

Latarnie po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej ścieżki,
- jakości połączeń kabli i przewodów;
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.3. Pomiar rezystancji uziemienia

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

6.4. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary 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 urządzenie do korekcji kątownej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inwestora odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest komplet (stanowisko latarni solarnej).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Przyjęcia robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty,
- wykonanie uziomu,

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
4. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST;
5. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST;
6. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń;
7. geodezyjną dokumentację powykonawczą;

9. ROZLICZENIE ROBÓT

9.1. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót oraz dostarczenie dokumentacji zawierającej protokoły odbiorcze, atesty, certyfikaty i deklaracje zgodności użytych materiałów oraz instrukcje eksploatacji.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednego kompletu latarni obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty,
- posadowienie fundamentów;
- zasypanie, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż instalacji przeciwporażeniowej słupów,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 60598-1 *Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania.*
2. PN-79/E-06314 *Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne*
3. PN-83/E-06305 *Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania*
4. PN-EN 40-1:2002 *Słupy oświetleniowe - terminy i definicje*
5. PN-EN 40-3:2004 *Słupy oświetleniowe*
6. PN-EN 40-5:2004 *Słupy oświetleniowe*
7. PN-EN 60904-1:2007 *Elementy fotowoltaiczne*
8. PN-EN 61215:2005 *Naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego*
9. PN-EN 61727:2002 *Systemy fotowoltaiczne (PV)*
10. PN-80/B-03322 *Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych*

11. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
12. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
13. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
14. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

10.2. Inne dokumenty

15. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414)
16. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972r.)
17. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
18. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.