

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (BRANŻA ELEKTRYCZNA)

1. *Nazwa zamówienia: „Wykonanie remontu oświetlenia zewnętrznego przy budynku 32 WPSO” w Akademii Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu ul. Czajkowskiego 109, 51-147 Wrocław.*

2. *Adres inwestycji: Akademia Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu, ul. Czajkowskiego 109, 51-147 Wrocław na działce 2/5, AM – 15 obręb Karłowice.*

3. *Nazwa i kody CPV:*

*45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego;
45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego;*

4. *Nazwa zamawiającego: Akademia Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu, ul. Czajkowskiego 109, 51-147 Wrocław.*

Opracował: Waldemar Ochman

Wrocław luty 2019 r.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót: „Wykonanie remontu oświetlenia zewnętrznego przy budynku 32” w Akademii Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu ul. Czajkowskiego 109, 51-147 Wrocław.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza Specyfikacja obejmuje wykonanie robót wymienionych w przedmiarze robót. Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę, jako dokument przy zleceniu i realizacji w/w przedmiotu ST.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z remontem oświetlenia zewnętrznego na drodze przy budynku 32 oraz wykonanie oświetlenia kontenerów mieszkalnych i sanitarnych” w Akademii Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu ul. Czajkowskiego 109, 51-147 Wrocław. Zakres robót przewiduje wykonanie:

- demontaż istniejących słupów i opraw,
- kopanie rowów kablowych,
- układanie kabli w rowach – wymiana kabli na nowe YAKY 4x35 mm²,
- układanie na przejściach przez drogi i skrzyżowaniach z innymi instalacjami rur AROT ,
- wkopywanie fundamentów dla słupów
- ustawianie słupów i wysięgników
- instalację nowych opraw
- rozebranie i naprawę nawierzchni drogi betonowej.

Dane charakterystyczne oświetlenia istniejącego:

Oświetlenie drogi do budynku 32 WPSO jest wykonane kilkadziesiąt lat temu, wielokrotnie naprawiane, słupy żelbetowe poddane są intensywnej korozji.

Założeniem inwestora oświetlenie drogi do budynku 32 ma spełniać wymogi:

- przywrócić pełną funkcjonalność oświetlenia drogi;
- spełnić aktualne przepisy dotyczące tego oświetlenia;
- zwiększyć bezpieczeństwo poruszających się osób i pojazdów;
- przyjmujemy średnie natężenie oświetlenia 5 lx.

Instalacje powinny zapewnić użytkowanie w okresie nie krótszym niż 30 lat.

1.4. Informacje o warunkach pracy

Wszystkie prace prowadzone na terenie wewnętrznym obiektu i w godzinach 800 ÷ 1700. Wykonywanie robót w pozostałych godzinach wymaga dodatkowych uzgodnień.

1.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Zgodnie z polskimi przepisami pracownicy muszą posiadać aktualne badania i szkolenia BHP. Przed rozpoczęciem prac do obowiązków osoby kierującej robotami jest przeprowadzenie szkolenia (instruktażu stanowiskowego). Wykonawca zapewni wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt ochrony osobistej pracowników. Wszelkie koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań ponosi Wykonawca. Wykonawca jest obowiązany opracować BIOZ.

1.6. Określenia podstawowe

1. Słup oświetleniowy i wysięgniki - konstrukcje wsporcze osadzone bezpośrednio na fundamencie, służące do zamocowania opraw.
2. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa w pozycji pracy.
3. Oprawa - urządzenie oświetlające ulicę, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.7. Organizacja ruchu

Sposób organizacji ruchu należy uzgodnić z Inwestorem.

1.8. Nazwy i kod robót

- 45314200-3 Instalowanie infrastruktury kablowej
- 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
- 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

2. Wymagania dotyczące materiałów

2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.1.1. Piasek

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

2.1.2. Folia

Folia sygnalizacyjna informująca o ułożeniu pod nią kabla, służąca zapobieżeniu uszkodzeniom kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prowadzenia robót ziemnych, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 .

2.1.3. Fundamenty

Pod słupy zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych.
Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.
Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.1.4. Przepusty kablowe

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. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.
Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) o średnicy nie mniejszej niż 100 mm dla kabli 4x35mm².
Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.1.5. Kable

Kable używane do oświetlenia drogowego powinny spełniać wymagania norm. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Zastosowany kabel **-YAKY-4x35mm²** – obwody zasilające latarnie.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.1.6. Oprawy do montażu na słupach- Wymagania w stosunku do opraw:

- szczelność opraw min. IP65,
- odporność mechaniczna min. IK8,
- dwuczęściowy korpus wykonany z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego, pokrytego farbą proszkową,
- możliwość regulacji kąta oprawy w stosunku do płaszczyzny drogi,
- budowa oprawy powinna pozwalać na wymianę układu optycznego, źródeł światła oraz modułu zasilającego bez konieczności demontażu całej oprawy,
- panel LED powinien być wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie awarii powinna umożliwiać jego szybką wymianę,
- panel LED powinien stanowić integralną całość i nie może być rozczłonkowany na pojedyncze moduły połączone ze sobą połączeniami lutowanymi,
- oprawy muszą posiadać dostępne bazy danych dla ogólnodostępnych programów obliczeniowych parametrów oświetleniowych,
- napięcie zasilania 230V,
- częstotliwość 50Hz,
- panel LED o emitowanej barwie światła 5700 +/- 500 K i o wskaźniku oddawania barw Ra min. 70,
- dopuszczalne temperatury otoczenia od -30°C do + 40°C,
- minimalny okres gwarancji powinien wynosić min. 5 lat,
- trwałość diod LED min. 50 000h,
- sprawność świetlna min. 82%,

2.1.7. Słupy i wysięgniki

Należy stosować typowe słupy aluminiowe lub stalowe, przeznaczone do montażu na fundamencie prefabrykowanym wysokości 7 m.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę do montażu tabliczki bezpiecznikowej, zamykanej na śruby.

Składowanie słupów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

3. Wymagania dotyczące sprzętu

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia terenu korzystać z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej ,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi chodnikami i alejami.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

4.1. Transport materiałów i elementów oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji oświetlenia terenu winien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- 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. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi map i obmiarów istniejącego oświetlenia oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykop rowu kablowego powinien być zgodny normami, ST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

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.

Kable układać na głębokości 0,7 m, na podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Po ułożeniu kabla wykop należy zasypać 10 cm warstwą piasku oraz warstwą gruntu rodzimego, 25 cm nad kablem układać niebieską folię kablową. W miejscach skrzyżowań kabla z podziemnym uzbrojeniem terenu wykopy wykonywać ręcznie, a kabel układać w rurze osłonowej.

Zasypanie fundamentu słupa należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu słupa lub kabla, należy rozplątować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

5.2. Montaż fundamentów

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

5.3. Montaż słupów i wysięgników

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

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony umożliwiającej jej konserwację oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.4. Montaż opraw

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jego działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Należy stosować przewody o izolacji 750V z żyłami miedzianymi o przekroju żyły **2,5mm²**.

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

Montaż opraw w ziemi wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną producenta oprawy.

5.5. Układanie kabli

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 5°C. **Przedłużający się stan pogodowy przez min 10 dni z temperaturą poniżej 5°C może być podstawą do aneksowania umowy.** Kabel można zginać 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 na głębokości 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać badania zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61

6. Kontrola jakości robót budowlanych

6.1. Wykopy pod słupy i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z ST.

Po zasypaniu słupów lub kabli należy sprawdzić zagęszczenie gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2. Słupy i oprawy

Elementy latarni (słupy i oprawy) powinny być zgodne z wytycznymi Inwestora. Latarnie, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw względem drogi,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowej oraz na zaciskach opraw,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.3. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE
PRZY BUDYNKU 32 WPSO**

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości w normach.

Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.5. 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.

7. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją SIWZ, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie próby funkcjonalne, pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

7.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty, oprawy umieszczone w ziemi i kable,
- posadowienie fundamentów,
- ułożenie kabla w rurach osłonowych z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów.

7.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:
protokoły odbioru robót zanikających;

atesty i świadectwa dopuszczenia materiałów użytych przy budowie obiektu;

geodezyjną dokumentację powykonawczą,

protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,

protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień,

protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji izolacji żył kabla i ich ciągłości.

oświadczenie kierownika budowy potwierdzające:

- Wykonanie robót zgodnie z dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami;
- Zastosowanie przy budowie urządzeń i materiałów atestowanych

7.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. O zakończeniu robót oraz gotowości do odbioru końcowego Wykonawca powiadamia pisemnie Zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia zgłoszenia zakończenia robót i przekazaniu dokumentów wymienionych powyżej. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE
PRZY BUDYNKU 32 WPSO**

jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej

8. Dokumenty odniesienia

8.1. Normy

1. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
2. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze
3. N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
4. CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg – część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia
5. PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg –część 2: Wymagania eksploatacyjne,
6. PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg –część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,
7. PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg –część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia,
8. PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg –część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej

Waldemar Ochman
Główny