

STE – 03 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH - KOD CPV 45316100-6: Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

1. Wstęp.

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oświetlenia zewnętrznego terenu w ramach realizacji zadania związanego z :
„Budowa budynku socjalno-biuroowego oraz warsztatowo – garażowego wraz ze zbiornikiem bezodpływowym i infrastruktura towarzyszącą”.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z wykonaniem oświetlenia zewnętrznego terenu w ramach realizacji zadania:
„Budowa budynku socjalno-biuroowego oraz warsztatowo – garażowego wraz ze zbiornikiem bezodpływowym i infrastruktura towarzyszącą”. w zakresie:

- Wykonania instalacji elektrycznej zasilania oświetlenia zewnętrznego wraz z podłączeniem,
- Montażu opraw oświetlenia zewnętrznego,
- Montażu słupów oświetleniowych wraz z ich fundamentowaniem,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m

1.4.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup 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. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią

1.4.5. Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

1.4.6. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa
1.4.7. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo - sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe

1.4.8. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.9. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznic z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

1.4.10. Trasa kablowa - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.11. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.

1.4.12. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego

1.4.13. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1.4.14. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.15. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

1.4.16. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STE-00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały budowlane.

2.2.1. CEMENT - Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

2.2.2. PIASEK - Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania fundamentów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.2.3. ŻWIR - Dla wykonania fundamentów betonowych należy stosować kruszywo (żwir) odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

2.2.4. WODA - Woda powinna być "odmiany I", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

2.2.5. FOLIA OSTRZEGAWCZA - Folię ostrzegawczą PCV stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN68/6353-03.

2.2.6. KIT USZCZELNIAJĄCY - Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

2.2.7. FUNDAMENTY PREFABRYKOWANE - Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

2.3. Materiały elektryczne

2.3.1. KABELE ELEKTROENERGETYCZNE - Przy budowie linii kablowych oświetleniowych należy stosować kabel 5x6mm² zgodne z Dokumentacją Projektową po akceptacji Inżyniera Kontraktu .

2.3.2. OPRAWY OŚWIETLENIOWE - Zastosowane oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305/00-15 i PN-79/E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Należy stosować oprawy o konstrukcji zamkniętej o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP54 i drugą klasą izolacji. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych zgodnie z PN-79/E-06314.

2.3.3. ŹRÓDŁA ŚWIATŁA - Zastosowane źródła światła powinny spełniać poniższe wymagania

- Źródło światła: LEDGO
- Moc znamionowa oprawy [W]: 53
- Znamionowe napięcie zasilania [V]: 220 - 240
- Częstotliwość [Hz]: 50 - 60
- Strumień świetlny oprawy [lm]: 7300
- Skuteczność świetlna oprawy [lm/W]: 137.74
- Klasa energetyczna: A++
- Klasa ochrony: II
- Temperatura barwowa [K]: 4000
- Współczynnik oddawania barw (Ra): >80
- SDCM: ≤ 3
- Współczynnik mocy: 0.97
- Materiał klosza: PC
- Rodzaj klosza: matryca soczewkowa
- Kolor klosza: transparentny
- Materiał korpusu oprawy: PP+FG
- Kolor korpusu oprawy: popielaty
- Wymiary (W/S/G/Z) [mm]: 640/233/113
- Wymiary montażowe [mm]: 63
- Odporność na uderzenia: IK08
- Stopień szczelności: IP66
- Sposób montażu: boczny, szczytowy
- Temperatura pracy [°C]: od -20 do +35
- Regulacja kąta świecenia [°]: od -5 do +15 (szczytowy, na słupie); -5 do +15 (boczny, na wysięgniku)
- Powierzchnia oporu wiatru [m²]: 0.10
- Przewód - typ: H07RN-F
- Przewód - długość [m]: 0.70
- Dodatkowe zabezpieczenie: 10kV

- Liczba sztuk na palecie [szt]: 62
- Waga netto oprawy [kg]: 1.900
- Gwarancja [lata]: do 5 lat
- Zakres napięć AC [V]: 198-264
- Żywotność LED L70B50 [h]: 120000
- Żywotność LED L80B20 [h]: 75000
- Żywotność LED L90B10 [h]: 34000
- Typ rozsyłu: symetryczny/uliczny Klasa ETIM: EC000062
- Bezpieczeństwo fotobiologiczne: grupa ryzyka 1 (niskie ryzyko)

2.3.4. SŁUPY OŚWIETLENIOWE STALOWE - Stalowe słupy ocynkowane powinny być wykonane z taśmy stalowej grubości nie mniejszej niż 3 mm, giętej na profil wielokąta foremnego o stałej zbieżności. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 70 μm. Słupy powinny przetrwać obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100. .

2.3.5. WYSIĘGNIKI DO SŁUPÓW - Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub ST. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu ze stali o znaku R35 i średnic) zewnętrznej 60,3 - 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 0° – 25° od poziomu a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0 m do 2,5 m, ale zawsze zgodne z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi lub malarskimi z zewnątrz i wewnątrz rur tak jak słupy.

2.3.6. WKŁADKI BEZPIECZNIKOWE - montowane we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10 [23].

2.3.7. BEDNARKA STALOWA OCYNKOWANA - 25*4mm - dla wykonania uziemień. Bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowlę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) Robót. 2.5. Składowanie materiałów na budowie Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w przyrmach na placu budowy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STE-00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STE-00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu: - samochodu skrzyniowego, - przyczepy dłuźycowej, - samochodu dostawczego, - samochodu samowyładowczego, - przyczepa do przewożenia kabli. Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STE-00. pkt 5

5.2. Zakres prac do wykonania

5.2.1. Montaż słupów oświetleniowych:

- a) Montaż kompletnego słupa z wysięgnikiem, oprawą i źródłem światła
- b) Montaż tabliczki bezpiecznikowej z podłączeniem do oprawy
- c) Podłączenie kabla zasilającego

5.3. Wymagania szczegółowe

5.3.1. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

5.3.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B 10 spełniającego wymagania PN-88/B06250. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

5.3.3. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = h/300$$

gdzie

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna słupa w [m] Słup należy montować ręcznie.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęką znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu

5.3.4. Montaż słupów

Stalowe słupy oświetleniowe winny być wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo. Elementy słupów powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w katalogach słupów i normie PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące me powinny mieć podniesionych krawędzi. Dopuszcza się zaspawanie i powtórne wiercenie otworów w ilości 20% liczby otworów w połączeniu. Połączenia takie należy zabezpieczyć przed korozją minią i farbą rdzochronną. Elementy łączeniowe powinny być wzajemnie dopasowane Dopuszcza się wyrównywanie odchyłek przez stosowanie przekładek wyrównawczych i podkładek. Nie wolno kotew zakładać skośnie ani wbijać w otwory. Nagwintowane końce kotew powinny wystawać 2-3 zwoje ponad nakrętkę. Poprawny montaż słupów polega między innymi na dokręceniu nakrętek z określonym momentem, toteż zaleca się, stosować klucze dynamometryczne Właściwy moment dokręcenia nakrętek to 240Nm dla kotew M36. Kotwy po dokręceniu nakrętki zabezpieczeniu przed odkręceniem przez punktowanie lub zastosowanie przeciwnakrętki należy dodatkowo osłonić stosując kapturki termokurczliwe.

Zamontowany słup stalowy powinien spełniać warunki :

a/ człon słupa powinny stanowić fabryczny komplet zgodnie z Dokumentacją Projektową,

b/ zamontowane człony powinny zapewnić prostoliniowość słupa.

Słupy należy pomalować abizolem do wysokości 30cm i jednoznacznie oznaczyć /opisy malowane/ żółtymi literami na czarnym tle. Opis słupa powinien zawierać nr szafki, z której jest zasilany, nr obwodu, nr słupa i rok wykonania.

5.3.5. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° z dokładnością ± 20 do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.3.6. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączać do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż $2,5 \text{ mm}^2$. Ilość przewodów zależy 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 II i III strefy wiatrowej.

5.3.7 Montaż przewodów w słupach

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej 450V/750V z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż $1,5 \text{ mm}^2$. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. Przewody pionowe w masztach o wysokości przekraczającej 14 m, powinny być dodatkowo mocowane do linki nośnej kotwionej w dolnym i górnym odcinku masztu. Przewody powinny być w miarę możliwości prowadzone wewnątrz słupów, wysięgników ściennych, masztów i elementów stężających. Prowadzenie przewodów na zewnątrz słupów i znaków drogowych powinno być wykonane w rurkach jako instalacja wodoszczelna. 5.15 Ochrona przeciwporażeniowa Projektowana sieć oświetleniowa będzie pracowała w układzie TN-C. Jako środek ochrony przed prądem elektrycznym zastosowano szybkie odłączenia od napięcia przy pomocy wkładek topikowych. Wartość rezystancji poszczególnych uziemień nie powinna być większa niż 10Ω .

5.3.8 Uziemienie.

Uziemienia należy wykonywać za pomocą uziomów taśmowych lub taśmowo-prętowych układanych wzdłuż linii kablowych. Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych według PN-B-06050:1999 [32]. Uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki na głębokości co najmniej 80cm i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń. Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kable, bednarkę należy zakopać na dnie rowu kablowego co najmniej 10cm poniżej głębokości ułożenia kabla. Uziomy pionowe należy pogrążyć w grunt na głębokość co najmniej 2,50m pod powierzchnię terenu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Warunki ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STE-.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów. sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-90/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie.

6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i PN-90/B-03 200 Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem: - dokładności ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt 5.9 i 5.10,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,

- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

6.5. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów 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 urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STE-00. „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostką obmiarową dla montażu słupa jest:

- a/ 1 mb. - za wykopanie wykopu pod kabel,
- b/ 1 mb. - za wykonanie podsypki, obsypki, nadsypki ,
- c/ 1 mb. - za układanie kabla w gruncie,
- d/ 1 mb. - za zasypanie wykopu,
- e/ 1 szt. - za montaż słupa,

f/ 1 szt. – za podłączenie przewodów w słupie,

Jednostką obmiarową dla montażu oprawy na ścianie jest:

- a/ 1 szt. - przygotowanie podłoża pod montaż oprawy,
- b/ 1 szt. – montaż oprawy zewnętrznej,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STE-00. „Wymagania ogólne” pkt 8. W odbiorze powinien uczestniczyć przedstawiciel przyszłego eksploatatora. Przedmiotem odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu są: ciągi rur i kable ułożone w rowach przed zasypaniem.

W ramach odbioru należy:

- a/ zbadać stan dokumentacji powykonawczej,
- b/ sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową, pomiarami i przepisami wybranych elementów, c/ ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- d/ dokonać próbnego załączenia pod napięcie,
- e/ sporządzić protokół odbioru robót przez właściciela, z podaniem wniosków i ustaleń .

Dopuszcza się odbieranie fragmentami wykonanej instalacji oświetlenia drogowego pod warunkiem przygotowania kompletnej dokumentacji powykonawczej wykonanego fragmentu, łącznie z inwentaryzacją geodezyjną.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STE-00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Płatność za szt. elementu oświetlenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

Cena montażu 1 słupa oświetleniowego, wysięgników rurowych, opraw oświetlenia parkowego, obejmuje:

- a/ wyznaczenie robót w terenie,
- b/ dostarczenie materiałów,
- c/ wykopy pod fundamenty słupów,
- d/ wykonanie fundamentów lub ustrojów,
- e/ zasypanie fundamentów, ustrojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- f/ montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw i instalacji przeciwporażeniowej,
- g/ montaż złącz bezpiecznikowych w wnęce słupa,
- h/ wciąganie przewodów w słup (kabel YDY 5x6 mm²),
- i/ wykonanie uziomów ze stali profilowanej – miedziowane,
- j/ sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- k/ konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

Cena montażu 1 oprawy na ścianie obejmuje:

- a/ dostarczenie materiałów,

- b/ montaż oprawy z wysięgnika koszowego,
- c/ konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
2. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
3. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
4. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1 kV.
5. PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
6. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
7. PN-83/E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne.
8. PN-83/E-06305/01 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Określenia.
9. PN-83/E-06305/02 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Klasyfikacja.
10. PN-83/E-06305/03 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Cechowanie.
11. PN-83/E-06305/04 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Konstrukcja.
12. PN-83/E-06305/05 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Przyłączenie do sieci zasilającej oraz przewody wewnętrzne i zewnętrzne.
13. PN-83/E-06305/06 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Połączenia i zaciski ochronne.
14. PN-83/E-06305/07 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem.
15. PN-83/E-06305/08 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć.
16. PN-83/E-06305/09 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odstępy izolacyjne.
17. PN-83/E-06305/10 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Opór i wytrzymałość elektryczna izolacji.
18. PN-83/E-06305/11 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Temperatura pracy i odporność termiczna.
19. PN-83/E-06305/12 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na ciepło, żar i prądy pełzające.
20. PN-77/E-06305/13 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymiary części do mocowania i zawieszania.
21. PN-79/E-06305/14 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne.
22. PN-85/E-06305/15 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Właściwości izolacji elektrycznej opraw zawierających układy zapłonowe do wysokoprężnych lamp wyładowczych.
23. PN-91/E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
24. PN-92/E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
25. PN-93/E-05009/61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
26. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
27. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
28. PN-92/O-79100 Opakowania transportowe z zawartością.
29. BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
30. BN-68/63 53-03 Folia kalandrowana Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
31. BN-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.

10.2. Inne dokumenty

32. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. 1980 r.
33. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
34. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne 1973 r
35. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.

36. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r. 37. Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r.
38. Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy oraz w porozumieniu z Inżynierem.**