

STWiORB D-07.07.01. Oświetlenie drogowe

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego, które zostaną wykonane w ramach budowy skrzyżowania wielopoziomowego linii kolejowej z przejściem pod linią kolejową w km 41,740 linii kolejowej nr 3 Warszawa-Kunowice, w ciągu drogi powiatowej nr 3837W w Teresinie z udziałem finansowym PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w ramach projektu inwestycyjnego POIiŚ 5.1-35 pn. „Poprawa bezpieczeństwa na skrzyżowaniach linii kolejowych z drogami - Etap III

1.1. Określenia podstawowe

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.

Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 16m.

Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

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.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-E-01002 i definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Materiały wykorzystane do wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją muszą spełniać wymogi odnośnych przepisów i być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.1. Materiały podstawowe

2.1.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 dla kruszywa drobnego tj. kategoria uziarnienia GF85, zawartość pyłu kategoria nie wyższa niż f7.

2.1.2.Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 ~ 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

2.1.3.Kit uszczelniający

Do uszczelniania końcówek rur przepustowych po wprowadzeniu kabla - można stosować wszelkie rodzaje kitów B spełniające wymagania BN-80/6112-2

2.1.4.Przepusty kablowe

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-24.

Należy spełnić wymagania określone przez gestora sieci. Należy stosować materiały określone w warunkach technicznych wydanych przez gestorów urządzeń.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.2. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-HD 603 S1 oraz PN-E90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej należy stosować kable typu: YAKXS lub YKY.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Należy spełnić wymagania określone przez gestora sieci. Należy stosować materiały określone w warunkach technicznych wydanych przez gestorów urządzeń.

2.3. Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PNEN 13201 i PN-EN 12464-2. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie lamp LED. Montować oprawy typu LED w II kl. ochronności, IP66 zaliczające się do najwyższej klasy efektywności energetycznej (zgodnie z Ustawą o efektywności energetycznej z dnia 20.05.2016r.) z wbudowanym zasilaczem z zaprogramowaną redukcją natężenia oświetlenia w godzinach nocnych z zastosowaniem interfejsu 1-10V DC oraz wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym min 10 kV , o efektywności fotopowej netto (źródło światła + zasilacz + klosz) >120lm/W, sprawność zasilacza >95 , współczynnik oddawania barw Ra >70 . Oprawy powinny posiadać deklarację ENEC lub inną deklarację niezależnego laboratorium na potwierdzenie deklarowanych parametrów . Konstrukcja oprawy powinna spełniać warunki:

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0 do 10° (montaż bezpośredni) lub 0 do -15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego

- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66

Należy spełnić wymagania określone przez gestora sieci. Należy stosować materiały określone w warunkach technicznych wydanych przez gestorów urządzeń.

2.4. Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia dróg, można stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane ogniowo, realizujące zawieszenia opraw na wysokości 9 - 14 m.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100-1.

Wszystkie słupy oświetleniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12767 „Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań”.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowych tabliczek bezpiecznikowych 1x25A, posiadających podstawy bezpiecznikowe 25 A i pięć zacisków do podłączenia pięciu żył kabla o przekroju do 35mm². Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Należy spełnić wymagania określone przez gestora sieci. Należy stosować materiały określone w warunkach technicznych wydanych przez gestorów urządzeń.

2.5. Szafki oświetleniowe i złącza pomiarowe

Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-1:2003, w obudowie z tworzywa sztucznego w wykonaniu wandaloodpornym o stopniu ochrony IP43, na fundamencie betonowym prefabrykowanym lub tworzywowym, minimum 4-polowa (obwodowa) na fundamencie betonowym, zamykana na zamek „baskwilowy” z wyłącznikiem sygnalizacji otwarcia drzwiczek..

Ponadto należy spełnić wymagania określone przez gestora sieci. Należy stosować materiały określone w warunkach technicznych wydanych przez gestorów urządzeń.

2.6. Przewody oświetleniowe

Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056.

Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 450/750V, trójżyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodną z Dokumentacją Projektową.

2.7. Tabliczki bezpiecznikowe

Słupy wyposażać w tabliczki bezpiecznikowe lub tabliczki bezpiecznikowe podziałowe, wyposażone we wkładki bezpiecznikowe BiWts 4A lub 6A (ilość bezpieczników odpowiadająca ilości opraw na słupie) oraz zaciski przystosowane do podłączenia żył o przekroju do 35 mm².

2.8. Uziomy

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn o przekroju co najmniej 25x4 wg. PN-H 92325.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane o średnicy nie mniejszej niż $\varnothing 17,2$ (3/4”).

2.9. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych dobranych przez producenta słupów oświetleniowych. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-B-03322:1980. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne. Składowanie prefabrykatów

powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przy mechanicznym wykonywaniu robót wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem przewidzianym w nakładach rzeczowych i zaakceptowanym przez Inżyniera.

- Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami producenta.
- Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego.
- Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych prace należy wykonywać ręcznie.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej do samochodu,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyladowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

Należy unikać transportu kabli w temp. niższej niż -15°C . Do przewozu słupów stosować przyczepę dłuźycową.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Roboty ziemne

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-02205.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu koparek lub wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera. 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.

Zasypanie fundamentu lub kabla 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 dla odcinków wykonywanych w korpusie drogi. Dla odcinków robót przebiegających w korpusie drogi wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z PN-S02205:1998 w zależności od Kategorii Ruchu oraz odległości poszczególnych warstwy od powierzchni robót ziemnych. Wskaźnik zagęszczenia określać 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 fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na odkład.

5.2. Budowa linii kablowych

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót związanych z budową nowych linii zasilających oraz oświetleniowych na obiektach drogowych zawierający uzgodnione z Użytkownikami okresy włączenia napięcia w wybudowanych liniach kablowych. Wszystkie prace związane z wykonaniem linii kablowych wykonywać zgodnie z PNE-05125.

5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

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

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-EN 206-1 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-EN 13242.

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 dopuszczania tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm.

Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg PN-B-02205.

5.4. Montaż uziomów

Wszystkie uziemienia pionowe wykonywać metodą pograżaną wibromłotem. Połączenie uziemień z uziomem słupa i z szyną PE szafki oświetleniowej i PEN złącza pomiarowego płaskownikiem stalowym ocynkowanym. Wykonywane prace winny spełniać wymagania PN-HD 60364-5-54:2011E, a zbliżenia i skrzyżowania przewodów uziemiających z kablami wg PN-E05003/01.

5.5. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanych fundamentach stożkowych. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-EN 206-1 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7cm. Głębokość posadowienia słupa oraz typ

fundamentu należy wykonać dla dobranego słupa. 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 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.

5.6. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę, przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5mm². Ilość przewodów kabelkowych zależy jest od ilości opraw.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów 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 III strefy wiatrowej.

5.7. Układanie kabli

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z PN-E-05125. Układanie kabli winno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Należy zachować szczególną ostrożność podczas zginania kabli i nie przekraczać dopuszczalnych przez producenta promieni. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Dopuszcza się mechaniczne układanie kabli przy użyciuciągarek lub rolek napędzanych pod warunkiem spełnienia wymogów określonych w p. 2.5.1-a i b normy PN-E05125 i N SEP-P-0004.

Temperatura graniczna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0° w przypadku kabli o powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych a średnica zginania nie powinna być mniejsza niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektroenergetycznych niepożądanych zjawisk np. indukowania prądów.

Kable w ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku co najmniej 10cm, następnie warstwą 15cm rodzimego gruntu, folia kablową niebieską oraz pozostałą resztą ziemi rodzimej.

Głębokość układania kabli mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić 70cm lub 50cm w przypadku kabli układanych pod chodnikami do oświetlenia ulicznego, zasilania podświetlanych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego. W wykopach kable powinny być układane linią falistą z zapasem 1-3% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W przypadku układania kabli w rurach i blokach osłonowych, głębokość tych osłon mierzona od powierzchni terenu powinna wynosić co najmniej: 50cm - przy układaniu linii kablowych pod chodnikami, 70cm - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni oraz 100cm - przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Po ułożeniu linii kablowych należy wykonać pomiary i próby określone w p. 7.2 do 7.7 normy PN-E-05125.

5.8. Montaż szaf oświetleniowych

Montaż szaf oświetleniowych wraz z fundamentem, należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej z zastosowaniem normy PN-HD 60364-4-42.

Instalację zasilającą wykonać w układzie sieci TN – C w nawiązaniu do istniejącej sieci nn.

Zgodnie z warunkami przyłączenia instalację odbiorczą wykonać w układzie TN – C.

Jako dodatkowe elementy ochrony przeciwporażeniowej przewidzieć dla obwodu oświetleniowego szybkie wyłączanie zasilania w czasie nie większym niż 5 s.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej należy wykonać uziomy, których rezystancja wypadkowa nie może przekraczać 5 Ω , uziemienie złączy pomiarowych z uziomem 30 Ω .

Projektowane oprawy oświetleniowe wykonane są w II klasie izolacji i nie należy ich łączyć z obwodem ochronnym.

Stosować przewody zasilające oprawy w podwójnej izolacji.

Przy słupach końcowych zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych o średnicy 10 mm² mm, nie krótszych niż 3 m, połączonych z szafką, złączem lub słupem bednarką ocynkowaną 25x4 mm.

5.10. Demontaż i powtórny montaż

Kolizyjne istniejące oświetlenie uliczne zostanie docelowe zdemontowane w miejscach zmian geometrycznych przebiegów ulic. Nie przewiduję się do powtórnego wykorzystania żadnych elementów zdemontowanych urządzeń oświetleniowych, ze względów na duże zużycie eksploatacyjnego i zły stan techniczny oraz wymagań zarządu dróg miejskich.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (atesty, certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.1. Roboty ziemne

Po zasypaniu fundamentów, ustrojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.1 oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2. Fundamenty i ustroje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1997-1. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3. Latarnie

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 opraw względem osi oświetlanej jezdni
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowej- zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw, – stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. 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.

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.

6.5. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych, – jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy

6.6. Instalacja przeciwporażeniowa i uziemienia sieci odgromowej

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 0,6m.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.1. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w STWiORB. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla (stwierdzenia skuteczności zerowania

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.7. 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 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 urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-CEN/TR 13201-1.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy - kontrakt ryczałtowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę oświetlenia.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem.

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą tj. poprawioną i uzupełnioną o zmiany dokonane w czasie budowy (dwa egz.)
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą wykonaną przez uprawnionych geodetów (dwa egz.)
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej, pomiarów natężenia oświetlenia
- dokumenty i atesty dotyczące jakości stosowanych materiałów
- dziennik budowy i księgę obmiarów
- protokół odbioru robót przez Użytkownika
- protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych wraz z uwagami, zaleceniami i ich realizacją
- protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych wraz z uwagami, zaleceniami i ich realizacją
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień.
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości włączenia instalacji oświetlenia do użytkowania,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 40-5 Słupy oświetleniowe – Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe – Wymagania.
2. PN-EN-197-1 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
3. PN-EN 206-1 Beton. Część1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
4. PN-EN 1997-1 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
5. PKN-CEN/TR 13201 Oświetlenie dróg -- Część 1: Wybór klas oświetlenia
6. PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania oświetleniowe
7. PN-EN 13201-3 Oświetlenie dróg -- Część 3: Obliczenia oświetleniowe
8. PN-EN 13201-4 Oświetlenie dróg -- Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
9. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
10. PN-EN 60598-1 Oprawy oświetleniowe
11. PN-EN 60228 Żyły przewodów i kabli
12. PN-EN 61386-24 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 24: Wymagania szczegółowe --Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
13. PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
14. PN-HD 60364-4-42 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
15. PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
16. N SEP-P-0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
17. PN-B-06050 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
18. PN-B-02205 Drogi samochodowe Roboty ziemne Wymagania i badania.
19. PN-C-89205 Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
20. PN-E-05003-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Wymagania ogólne
21. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
22. PN-E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
23. PN-O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
24. PN-B-03322:1980 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Fundamenty konstrukcji wsporczych - Obliczenia statyczne i projektowanie
25. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
26. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
27. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
28. BN-80/6112-28 Kit miniowy.
29. PN-H 92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm