

Specyfikacja techniczna

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

OŚWIETLENIA ULICZNEGO DROGI WEWNĘTRZNEJ W RATAJACH

ADRES OBIEKTU: ODCINEK DROGI WEWNĘTRZNEJ W RATAJACH
Obręb 05 Rataje : część działki nr : 1071
jedn ewid 261105_5.0005

Grupa robót : 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

ZAMIERZENIA BUDOWLANE: Wykonanie linii kablowej oświetleniowej odcinka drogi wewnętrznej w Ratajach

INWESTOR: GMINA WĄCHOCK
27-215 Wąchock
ul Wielkowiejska 1

ADRES INWESTORA: Wąchock ul Wielkowiejska 1

Projektował:	mgr inż. J. Domagała		59/81
--------------	----------------------	--	-------

I Dokumenty postępowania przetargowego

Dokumenty postępowania przetargowego dla oświetlenia ulicznego i linii kablowych powinny zawierać co najmniej:

- 1- warunki umowy.
- 2- specyfikację techniczną (warunki techniczne wykonania i odbioru robót).
- 3- przedmiar robot.
- 4- uzgodnioną dokumentację budowlano-wykonawczą.

ad 1.1 Warunki umowy winny zawierać:

zakres robót,

kto, za ile, warunki płatności,

termin wykonania,

jakość robót,

utrudnienia przy wykonywaniu prac,

warunki kontroli,

warunki przekazania robót,

gwarancje na wykonaną robotę,

(pozostałe zgodnie z przepisami prawa cywilnego oraz ustawą o zamówieniach publicznych.)

2. Specyfikacja techniczna:

2.1-Wstęp:

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem linii kablowej oświetleniowej **drogi wewnętrznej w Ratajach gmina Wąchock.**

Przedmiotem specyfikacji jest: linia kablowa oświetleniowa niskiego napięcia.

a- odcinki linii kablowych wyprowadzonych z projektowanego napowietrznego złącza ZOUL zasilanego z istniejącej sieci napowietrznej zlokalizowanego na istniejącym słupie nr 11/1 drogi przez Rataje (stacja trafo Rataje 3) do poszczególnych projektowanych słupów oświetleniowych.

Ponadto:

b- oprawy wraz źródłami światła typ LED (patrz załącznik) „lub równoważne”

c- słupy oświetleniowe aluminiowe wysokości 7m np. typ SAL-70 + wysięgnik 1 ramienny L=1,0m „ lub równoważne” dla oświetlenia ulicy

d- uziemienie ochronne słupów oświetleniowych.

Prace winny być wykonane przez **PRZEDSIĘBIORSTWO SPECJALISTYCZNE** posiadające wykwalifikowanych w tym zakresie pracowników.

2.2-Elementy gotowe:

Materiałami stosowanymi do wykonania powyższej instalacji są:

-**kable ziemne** w izolacji polwinitowej do poszczególnych słupów np. typ **YAKXS 4x25mm²- 0,6/1kV lub równoważne** wraz z ocynkowaną bednarką Fe-Zn 25x4mm i winny spełniać wymagania PN- 76/E-90304 Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm².

-**przepusty kablowe** z rur typ **DVR 50** lub **SRS 110mm** prod np. AROT lub równoważny materiał niepalny odporny na działanie łuku elektrycznego, odporne na działanie obciążeń cisnących w miejscach ich ułożenia, wnętrza ścianek gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli i spełniać wymagania BN-80/C-89203, przechowywanie ich winno odbywać się na utwardzonym placu w miejscu nie nasłonecznionym i chronionym prze uszkodzeniami mechanicznymi. Powyższe rury powinny posiadać atest producenta.

-**słupy oświetleniowe i wysięgniki** dla oświetlenia ulicy zastosowano typowe słupy aluminiowe uliczne o wysokości 7m np. **SAL-70 lub równoważny** pozwalające na zamocowanie opraw na wysokości około 7 m. Słup do wysokości min do 0,5m winien być zabezpieczony **elastomerem oraz do 2m lakierem antyplakat.** Słupy powinny przenieść obciążenie wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-O5100. W dolnej części słupy powinny posiadać wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęka lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania izolowanej tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Zastosowane słupy winny spełniać normy wg PN-EN- 40-1:2002, PN-EN- 40-3-1-2004, PN EN 4-5:2004

- **wysięgnik 1 ramienny aluminiowy lub równoważny** np. WR-4/1/1,0/5 ZP

-**izolowane złącze kablowe typ IZK-1/4 lub równoważne**, wyposażone w odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A, oraz cztery zaciski przystosowane do podłączenia 4 żył kabli o przekroju do 35mm²

-**źródła światła i oprawy** zastosować dla oświetlenia ciągów pieszych, ulic miejskich i spełniające wymagania PN-EN-13201:2016.

-montaż na słupie Φ60

-obudowa aluminiowa malowana proszkowo odporna na UV

-stopień szczelności min IP 66

-zasilanie 220-240V/50Hz

-sposób świecenia bezpośredni

-typ optyki dla przejść pieszych ruch prawostronny np. 06P

-typ optyki dla dróg gminnych (oświetlenie ulica) np. 05

- zakres temperatur pracy -35^oC--+40^oC
- żywołność źródła min 50000h przy współczynniku L70/B10
- II klasa ochronności
- efektywność zasilacza >95%, zabezpieczenie przed przepięciami minimum 10kV,
- źródło światła LED o mocy min 26 W i strumień oprawy min 3600lm
- skuteczność świetlna nie mniejsza niż 130 lm na 1W,
- temperatura barwowa min 4000 K, barwa światła 740 ulica,
- przesłona SH - szkło hartowane o grubości 2mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,52 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 92%.
- współczynnik oddawania barw [CRI] Ra > 70.
- certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- odporność na uderzenia IK min 08

Zastosowane oprawy winny spełniać normy EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3,

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej. Elementy oprawy takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. 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-86/0-79100.

-folia kalandrowana z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4-0,6mm gatunek I (dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi) winna spełniać wymagania BN-68/6353-03

-fundamenty prefabrykowane dla słupów typ **B-60 lub równoważne** o rozstawie śrub mocujących odpowiednio 20x20 i 25x25cm spełniające wymogi wg PN-80/B-03322.(winien posiadać atest producenta) W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych należy wykonać zabezpieczenia antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie na terenie wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym na przekładkach z drewna sosnowego.

2.3 Materiały:

-woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250, barwa powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej.

-piasek przy układaniu kabli zastosować piasek zwykły, odpowiadający wymaganiom normy BN-87/6774-04.

-żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III, odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

Wszystkie materiały winny być zakupione w renomowanych hurtowniach i posiadać świadectwo jakości, karty gwarancyjne względnie protokoły wewnętrznego odbioru (w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości oraz pozostałe dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w kierownictwie budowy, i następnie udostępnić w czasie odbioru celem przekazania Inwestorowi. Magazyny oraz składowiska powinny być urządzone w miejscach zapewniających właściwe warunki magazynowania lub składowania, a dla osprzętu drobnego pomieszczenia zamknięte do tego wcześniej przygotowane (zapobiegających zniszczeniu lub uszkodzeniu względnie pogorszeniu się ich właściwości technicznych). Dopuszcza się **zamiennosc materiałów** i osprzętu pod warunkiem **uzgodnienia powyższego z Projektantem lub Inspektorem Nadzoru**. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora materiały z innego źródła. Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o swoim wyborze najszybciej jak to jest możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie wyznaczonym przez Inspektora. Każdy rodzaj robot, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem lub niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.4-Sprzęt i transport.

Roboty kablowe należy wykonać przy użyciu **koparki jednonaczyniowej** lub ewentualnie wspomagać się **sprężarką spalinową** na pewnych odcinkach

Wykopy pod słupy przy użyciu **świdra ręcznego**, natomiast ustawienie **dźwigiem samochodowym**.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych (**samochód specjalny linowy z platformą lub balkonem**). Załadunek i wyładunek przy pomocy **dźwigu samochodowego**..

Do wykonywania połączeń mechanicznych używać **spawarki transformatorowej do 500A** Do zagęszczania i ubijania ziemi używać **zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m³/h** Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używany na budowie winien posiadać ustalone parametry techniczne, winien być

ustawiony zgodnie z wymogami producenta oraz stosowanie i zgodnie z ich przeznaczeniem. (powinien posiadać aktualne ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.) Utrzymanie sprzętu powinno być zgodne z ogólnymi warunkami stosowania sprzętu. Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym kontraktem. Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- ciągnik kołowy 55-63 kW,- przyczepa do przewożenia kabli,- podnośnik montażowy PHM, przyczepa dźwiczowa do 4,5t, samochód dostawczy- samochód skrzyniowy 10t,- zespół prądotwórczy 20 kVA,- żurawia samochodowego,- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,- spawarki transformatorowej do 500A, zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h - ręcznego zestawu świerdów do wiercenia poziomego otworów do Ø15cm - urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami - wiertnicy na podwoziu samochodowym do Ø 800 mm. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

2.5-Wykonanie robót.

Prace winny być wykonane przez **PRZEDSIĘBIORSTWO SPECJALISTYCZNE** posiadające wykwalifikowanych w tym zakresie pracowników. Przed przekazaniem placu robót **WYKONAWCA** przedstawi Inwestorowi do akceptacji harmonogram robót. Wytyczenie tras kablowych oraz miejsc ustawienia słupów, szaf i złącz winien wykonać **uprawniony geodeta**.

2.5.1 Wykopy pod fundamenty i kable tylko RĘCZNIE.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy pod fundamenty słupa oświetleniowego zaleca się wykonywać ręcznie z bacznością na istniejące uzbrojenie terenu. (lub poprzez wiercenie). Wykopy powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN 68/B-06050. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową o głębokości min 60cm i szerokości 40cm lub ze wskazaniem Inspektora. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu.(gdy istnieje możliwość odkładać go na folie do tego przeznaczoną (w szczególności gdzie istnieją trawniki lub inne urządzenia drogowe). 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 15 -20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien **wynosić 0,95** wg BN-77/8931/12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostawiający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplanować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora.

2.5.2 Wykonanie fundamentów pod słupy oświetleniowe.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu producenta dla konkretnego fundamentu np. B-60. Fundament pomalowany na czarno powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 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. 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.

2.5.3 Montaż słupów.

Słupa należy ustawiać mechanicznie w uprzednio przygotowane fundamenty. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawić 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 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

--lokalizacji,

– kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,

- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku-odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie powinna być większa niż 0,01,
- wysokości słupa wg zestawienia materiałów,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową

2.5.4 Montaż opraw.

Montaż opraw należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². (chyba że producent przewiduje inaczej) Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić minimum po dwa przewody (projektowane YDY 3x2,5mm²). Oprawy należy mocować na wysięgniku i głowicach słupów 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.

2.5.5 Układanie kabli.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Rozwinięcie kabli z ustawionej przyczepy z zamontowanym bębniem.(ręcznie przez przesuwanie kabla na rolkach) Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzić do szybkiego odbioru robót zanikających i możliwie szybko zasypać wykop. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie pasku o grubości 10cm 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 nad kablem należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi i instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuszczeniu rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy latarniach, szafach oświetleniowych, przepustach kablowych pozostawienie 1,0 metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M Ω / m. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podziemnych zgodnie ze tabelami zbliżeniowymi.

2.5.6 Ochrona przeciwporażeniowa dla sieci TN.

Polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochrono-neutralnym PFN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekroczyć 30 Ω (w dokumentacji ułożono w wykopie bednarkę Fe/Zn 25 x4 mm). Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego. Zaleca się wykonanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym bednarkę ocynkowaną 25 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarń, masztów i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 10 mm². Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.6. Kontrola jakości robót.

Wykopy pod fundamenty i kable. Lokalizacja, wymiary wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg. p.2.5.1 oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu. Dla fundamentów i ustojów 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-84/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

Elementy latarni i słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Latarnie i maszty oświetleniowe po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- 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, masztów, wysięgników i opraw, - stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

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 wykonać 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 zagospodarowaniem nadmiaru ziemi. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka powinna być ułożona razem z kablami. Po wykonaniu uziomów ochronnych wykonać pomiary rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Należy pomierzyć impedancje pętli zwarciowej dla stwierdzenia skuteczności ochrony. Wyniki winny być zapisane w protokóle i przekazane inspektorowi Nadzoru. Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyswiecone 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.-76/E-02032. Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST powinny być odrzucone przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy. Nieuzasadnione odstępstwa winny być wyegzekwowane poprzez kary pieniężne (wcześniej ustalone), a dla niedopuszczalnych należy je zlikwidować poprzez powtórne wykonanie danej roboty na koszt **Wykonawcy**. Przy przekazaniu linii do eksploatacji wykonawca dostarczy egzemplarz dokumentacji powykonawczej, protokoły badań, świadectwa jakości, karty gwarancji oraz inne ważne dokumenty.(np. oświadczenie o uporządkowaniu terenu). Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć wymaganą jakość robót. Kontrole jakości oraz zgodności z dokumentacją i przepisami PBUE przeprowadza w trakcie poszczególnych faz robót Inspektor Nadzoru (ewentualnie wcześniej uzgodniona osoba).

Szczególny nacisk należy położyć na:

- zgodność z dokumentacją projektową.
- jakość kabli, osprzętu, połączeń, pomiarów.
- wykonawstwo robót ziemnych.
- wykonawstwo robót zanikających lub wykonywanych przez **PODWYKONAWCÓW**

Wszystkie elementy robót które wykazują odstępstwa od ogólnych zasad i postanowień specyfikacji technicznej powinny być doprowadzone na koszt **Wykonawcy** do stanu zgodnego z niniejszą specyfikacją, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów przedłożone Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

2.7-Obmiar robót.

Zatwierdzony kosztorys wykonawczy, pomiary powykonawcze w terenie.

Jednostkami obmiarowymi są: mb dla kabli, sztuki lub prefabrykaty dla latarni i szaf.

Obmiary robót przeprowadzane są w trakcie wykonawstwa przed częściowym lub końcowym odbiorem robót.

2.8-Odbiór robót.

2.8.1-Odbiory częściowe i zanikające.

Częściowy po wprowadzeniu na budowę i dostarczeniu prefabrykatów do zabudowania.

Częściowy po wykonaniu linii kablowych dla złącz.

Częściowy po wykonaniu linii oświetleniowych.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
 - wykonanie fundamentów,
 - ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem, - wykonanie uziomów taśmowych
- Potwierdzeniem uczestnictwa w komisjach odbiorów częściowych i komisjach roboczych powinien być zapis w dzienniku budowy, natomiast zakończenie etapu robót powinno być potwierdzone spisaniem **Protokołu częściowego odbioru instalacji**.

2.8.2-Odbiory końcowe.

Końcowy po wykonaniu pewnego wcześniej ustalonego odcinka robót z uwzględnieniem wcześniej wymienionych wymogów. Potwierdzone winno to być spisaniem **Protokołu końcowego odbioru instalacji**, oraz **Protokołu przekazania do eksploatacji instalacji** z podaniem okresu na usunięcia ewentualnych niezauważonych usterek.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie "Wymagania ogólne":

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej

2.8.3-Odbiory ostateczne.

Ostateczny po upływie gwarancji, a zgodnie z wcześniej ustalonym terminem.

Potwierdzone winno to być spisaniem **Protokołu ostatecznego odbioru**.

Uprawnienia z tytułu rękojmi za wady fizyczne wygasają po upływie min 3 lat.

2.8.4-Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w "Wymagania ogólne"

Cena jednostki obmiarowej to cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, masztów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiedni:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli,
- zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu

ad 3.1 „Przedmiar robot z wykazem materiałów”

ad 4.1 Dokumentacje projektową linii kablowej na objętym terenie.

Polskie normy i przepisy obowiązujące przy wykonaniu robót wynikających z projektu.

1. PN-EN-13201:2016 Oświetlenie dróg publicznych.
2. PN-EN 40-5:2004 PN-EN- 40-1:2002, PN-EN- 40-3-1-2004, PN EN 4-5:2004
Słupy oświetleniowe , Słupy oświetleniowe stalowe - wymagania.
3. Oprawy oświetleniowe EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3,
4. PN-IEC 60364-6.61:2000 Próby i oględziny
5. PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1 kV.
6. PN-E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
7. PN-E-05009/61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
8. PN-E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia.
9. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
10. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
11. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli.
12. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
13. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
Typowe wymagania i badania.
14. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV.
15. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
16. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
17. PN-8610-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne.
Wymagania i badania
18. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
19. BN-66/6774-O1 Cement. Transport i przechowywanie.
20. BN-6616774-O1 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
21. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
22. BN-7718931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
Inne dokumenty.
23. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUF, wyd. 1980 r.
24. 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. 10.04.1972 r).
25. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych – Część V Instalacje elektryczne, 1973 r.
26. 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).
27. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
Obecnie obowiązująca norma składa się z czterech części:
 - PKN-CEN/TR 13201-1:2016, Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia
 - PN-EN 13201-2:2016, Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe
 - PN-EN 13201-3:2016, Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
 - PN-EN 13201-4:2016, Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia