

**PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE
ELSYSTEM**

UL. ŁAZIENKOWSKA 3A, 20 – 416 LUBLIN
TEL. 660-446-012
FAX. (81) 746-64-48
MAIL: biuro@elsystem-lublin.pl, kbronisz@vp.pl
NIP 946-180-01-40
KONTO 45194010763102533700000000



Projektowanie i wykonawstwo sieci,
instalacji elektrycznych i teletechnicznych

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH TOM 2

Nazwa i rodzaj
zamierzenia
budowlanego:

**Oświetlenie drogi powiatowej nr 5110E
dz. nr 402 oraz gminnej dz. nr 408, 411
w miejscowości Osse**

Budowa linii kablowych oświetlenia drogowego,
słupów oświetleniowych oraz szafki oświetleniowej
wraz z przyłączem nn 0,4kV
- ST nr 41706 -

Rodzaj obiektu
budowlanego

Oświetlenie drogowe

Inwestor:

Gmina Stryków
ul. Kościuszki 27
95-010 Stryków

Branża:

Elektryczna

Miejscowość:

Osse

Gmina:

Stryków

Województwo:

Łódzkie

Obręb ewid.nr :

0019

Działki:

402, 404, 408, 411

Egz. nr¹.....

Projektował: mgr inż. Krzysztof Bronisz
upr. bud. LUB/0004/PWOE/07

Sprawdził: mgr inż. Kamil Tokarzewski
upr. bud. nr LUB/0044/PWOE/13

Lublin Luty 2014

mgr inż. Krzysztof Bronisz

uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. LUB/0004/PWOE/07

mgr inż. Kamil Tokarzewski

uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. LUB/0044/PWOE/13

SPIS TREŚCI

Budowa kablowych linii elektroenergetycznych oświetlenia drogowego

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).
- 1.2. Zakres stosowania ST.
- 1.3. Zakres robót objętych ST.
- 1.4. Określenia podstawowe.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

2. MATERIAŁY

- 2.1. Kable.
- 2.2. Piasek.
- 2.3. Żwir na podsypkę
- 2.4. Folia.
- 2.5. Rury HDPE (osłona).
- 2.6. Fundamenty prefabrykowane.
- 2.7. Oprawy oświetleniowe.
- 2.8. Słupy oświetleniowe.
- 2.9. Tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe.
- 2.10. Szafka oświetleniowa.
- 2.11. Pręty stalowe.
- 2.12. Bednarka.
- 2.13. Składowanie materiałów.

3. SPRZĘT

- 3.1. Sprzęt do wykonywania linii kablowej.

4. TRANSPORT

- 4.1. Transport materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Budowa linii kablowych.
- 5.2. Rowy pod kable.
- 5.3. Układanie kabli.
- 5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami.
- 5.5. Układanie przepustów kablowych.
- 5.6. Oznaczenie linii kablowych.
- 5.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych.
- 5.8. Montaż słupów.
- 5.9. Montaż opraw oświetleniowych.
- 5.10. Montaż szafki oświetlenia drogowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.
- 6.2. Badania w czasie wykonywania robót.
- 6.3. Badania po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

- 7.1. Jednostka obmiarowa.

8. ODBIÓR ROBÓT

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- 9.1. Ceny jednostki obmiarowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 10.1. Normy.
- 10.2. Inne dokumenty

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kablowych linii elektroenergetycznych oświetlenia drogowego w miejscowości Osse w gminie Stryków.

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót przy budowie kablowych linii elektroenergetycznych oświetlenia drogowego w miejscowości Osse.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

- 1.4.1. **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń jedno- lub wielofazowych.
- 1.4.2. **Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.3. **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.
- 1.4.4. **Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia lub zakańczania kabli.
- 1.4.5. **Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.6. **Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.7. **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.
- 1.4.8. **Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.9. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części warunkach zakłóceń.
- 1.4.10. **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne elementy do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.11. **Fundament** - konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi, służąca do ustawienia słupa lub szafy oświetleniowej.
- 1.4.12. **Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.4.13. **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, za pomocą fundamentu służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 12m.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. 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. Kable.

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujący typ kabli:

-YAKY 4x35mm² wg PN-E-90301

2.2. Piasek.

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

2.3. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

2.4. Folia.

Folie należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCV o grubości 0.5 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.5. Rury osłonowe HDPE.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, 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.

Na przepusty kablowe przy budowie linii kablowych należy użyć rur z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) spełniające wymagania PN-C-89205. Kable na całej długości należy układać w rurach typu DVR-50. Przepusty kablowe pod drogami i wjazdami utwardzonymi wykonywać w rurach typu SRS-75.

2.6. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1]. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według ST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35]. Projektowany fundament prefabrykowany, betonowy typ B-120.

2.7. Oprawy oświetleniowe.

Oprawa oświetleniowa powinna spełniać wymagania PN-E-06305 i PN-E-06314. W opracowaniu zastosowano oprawy typu:

- a) Oprawa TECEO 1 LED/5102/24 LEDS 500mA NW 38W (oprawa II klasy izolacji) produkcji Schreder
- b) Oprawa TECEO 1 LED/5102/32 LEDS 500mA NW 53W (oprawa II klasy izolacji) produkcji Schreder

Oprawy przyjęto zgodnie z wymaganiami Gminy Stryków.

2.8. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu. Dla oświetlenia dróg, chodników oraz ścieżek poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe betonowe, stalowe i aluminiowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 6 - 12 m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [12]. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego lub oprawy. W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej. Zaprojektowano słupy oświetleniowe stalowe C7/4/64 h=7m oraz wysięgniki W16 produkcji Elmonter. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.9. Tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Tabliczka powinna być tłoczona, wykonana z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie ochronności. Zaprojektowano złącze słupowe TB-1 w II klasie izolacji z bezpiecznikiem D01/E14, 6A prod. ROSA.

2.10. Szafka oświetleniowa

Szafka oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-5:2002, jako konstrukcja mocowana do żerdzi słupa wykonana z tworzyw termoutwardzalnych w II klasie izolacji o wymiarach 1140x400x245mm. Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- pomiarowego, dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył 35mm², służącego do pomiaru energii elektrycznej, wyposażonego w licznik 3-fazowy bezpośredni 2-taryfowy energii czynnej z zegarem oraz zabezpieczenie przedlicznikowe SLSE 20A,
- odbiorczo-sterowniczy składającego się z pola odpływowego, wyposażonego w miejsce do zainstalowania bezpieczników, zawierającego zegar astronomiczny CPA 4.0 Rabbit i styczniki SM 363 230-4z 63A. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon powinien posiadać listwę zaciskową przystosowaną do podłączania żył o przekroju do 35 mm². Połączenie pomiędzy listwą, a członami zabezpieczającymi powinno być wykonane przewodami giętymi miedzianymi o przekroju 10mm².

2.11. Pręty stalowe.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane ϕ 17,2mm wg. PN-75/H-93200.

2.12. Bednarka.

Do wykonania uziomów taśmowych należy zastosować bednarkę ocynkowaną o wymiarach 25x4mm wg PN-H-92325.

2.13. Składowanie materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.1. Sprzęt do wykonywania linii kablowej.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących jakość robót:

- żurawia samochodowego,
 - samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
 - spawarki transformatorowej,
 - zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
 - ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do ϕ 15cm,
 - urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

4.1. Transport materiałów.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie linii kablowych. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M. 00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt. 5.

5.1. Budowa linii kablowych.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót zawierający uzgodnione z Użytkownikami okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych nie przekraczających 8 godzin.

5.2. Rowy pod kable.

Rowy pod kable należy wykonywać po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Pod projektowany kabel oświetleniowy należy wykonywać rowy o głębokości i szerokości zgodnej z dokumentacją. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka 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.

5.3. Układanie kabli.

5.3.1. Ogólne wymagania.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowlanej linii. Podczas przechowywania, układania, i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi i chemicznymi przez szczelne zalutowanie powłoki i nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (wykonanego z tego samego materiału jak izolacja).

5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

5.3.3. Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż (zgodnie z PN-93/E-90401 i PN-93/E-90400) :

- dla kabli YAKY 4×35mm², R=36 cm

5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na warstwie piasku grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kabel należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy ubijać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinna osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do powierzchni kabla zgodnie z projektem.

Kable powinny być ułożone w rowie linia falista z zapasem 3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 stopni i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 100cm.

5.5. Układanie przepustów kablowych.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur z HDPE o średnicy ϕ 75mm. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie może być ułożony tylko jeden kabel. Głębokość ułożenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 70 cm dla kabli niskiego napięcia. Głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią wynika z niwelacji drogi. Szczegółowe głębokości określone są w Dokumentacji Projektowej. Miejsce wprowadzenia kabli do rur oraz końce przepustów rezerwowych powinny być uszczelnione rur termokurczliwych uniemożliwiającymi przedostanie się do ich wnętrza wody i ich zamulanie.

5.6. Oznaczenie linii kablowych.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w oznaczniki (np. opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m, oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy wyprowadzeniach na słup, w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnianie kabla nie nastręczało trudności. Na oznacznikach powinny znajdować się trwale napisy zawierające:

- symbol i numer identyfikacyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu powinna być oznaczona widocznymi, trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwiają łatwe i jednoznaczne określenie trasy kabla.

5.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w karcie katalogowej produktu. 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.

5.8. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać na fundamencie dźwigiem. W uzasadnionych przypadkach słupy można ustawiać ręcznie. 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.

5.9. Montaż opraw oświetleniowych.

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem.

Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

5.10. Montaż szafki oświetlenia drogowego.

Szafkę oświetleniową należy zasilć przewodami AsXSn4x35mm² z ze słupa nr 6/20 linii LNN wykonanej przewodami AsXSn 4x70+2x25 i zasilanej z ST nr 41706. Przewody AsXSn 4x35 na słupie prowadzić w rurze BE 50 AROT montowanej za pomocą taśmy COT 37.1 wraz z ramką RK-1 i klamerką COT 36. Wprowadzenie przewodu do rury wykonać z zastosowaniem kolanka FA 50 AROT i uszczelnić za pomocą rury termokurczliwej RBG 69,8/11,7.

Obudowa szafki oświetleniowej powinna być powleczona lakierem chroniącym przed brudzeniem oraz promieniowaniem UV. W części pomiarowej SO umieścić licznik 3-fazowy bezpośredni 2-taryfowy energii czynnej z zegarem. Układ pomiarowy zabezpieczyć wyłącznikiem instalacyjnym selektywnym SLS E20A Hager. Do sterowania oświetlenia zainstalować zegar astronomiczny CPA 4.0 Rabbit. Załączanie oświetlenia odbywać się będzie automatycznie za pomocą zegara lub ręcznie. Szafkę wyposażać w tabliczki opisowe, schemat, a na zewnętrznej stronie drzwiczek umieścić tabliczkę z numerem i typem.

Z szafki oświetleniowej wyprowadzić projektowane obwody oświetlenia kablem YAKY 4x35mm².

Dla szafki należy wykonać oddzielne uzziemienie bezpośrednio połączone z uzziemieniem projektowanych słupów oświetleniowych. Płaskownik FeZn 25x4 należy wyprowadzić do złącza i podłączyć do szyny PE. Wartość rezystancji wykonanego uzziemienia nie może przekraczać $R \leq 10\Omega$.

Dla ochrony przepięciowej na słupie LNN nr 6/20 zastosować ograniczniki przepięć typu ETITEC-0,5/5/B-O z sygnalizacją i odłącznikiem, przewód PE uzziemić. Połączenia wykonać za pomocą przewodu AsXSn 1x50mm² zaprasowanego z końcówką KA 50 i sprowadzonego do zacisku górnego uzziemienia żerdzi połączonego za pomocą śruby M10x25. Uzziemienie słupa wykonać z prętów uzziemiających ϕ 17,2 prod. Galmar l=3m wbijanych za pomocą młota udarowego. Łączenie elementów należy wykonać za

pomocą płaskownika FeZn 25x4 oraz uchwytów krzyżowych. Wartość rezystancji wykonanego uziemienia nie może przekraczać $R \leq 10 \Omega$. Szafkę wyposażać w zamki z wkładką typu MASTER – KEY.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót .

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości stosowanych materiałów. Po skompletowaniu materiałów, przed ich zamontowaniem, należy wzrokowo sprawdzić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni,
- zgodności z Dokumentacją Projektową.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót .

6.2.1. 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-73/B-06281. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-8932-01.

6.2.2. Słupy .

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,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową

6.2.3. Rowy pod kable .

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z Dokumentacją Geodezyjną. Odchylenie trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3 metra.

6.2.4. Kable i osprzęt kablowy.

Sprawdzanie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.2.5. Układanie kabli.

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumencie nie więcej niż 10%.

6.2.6. Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.2.7. Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90300.

6.2.8. Próba napięciowa izolacji.

Próbę napięciową izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Dopuszcza się niewykonanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV.

6.3. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Inżynierem i RE Łomianki dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m (metr) ułożenia rur przepustów kablowych w rowie kablowych lub mechanicznego przepychania rur,
- 1 m (metr) ułożenia kabla w rowie kablowych, w przepuście kablowym,
- 1 szt. (sztuka) dla montażu słupów z fundamentami
- 1 kpl (komplet) montażu szafki oświetlenia drogowego SO
- 1 szt. (sztuka) montażu opraw
- 1 m (metr) montażu uziemienia
- 1 szt. (sztuka) montażu tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowych

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

9.1 Ceny jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie rowów kablowych,
- montaż fundamentów dla słupów,
- montaż słupów,
- montaż opraw oświetleniowych
- montaż tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowych
- montaż uziemienia oraz uziomów prętowych,
- montaż szafy oświetleniowej,
- zakup i transport materiałów,
- montaż i ułożenie kabli w rowach kablowych, przepustach i na słupach,
- zasypywanie kabla wraz z ułożeniem taśmy ostrzegawczej,
- zasypywanie rowu kablowego wraz z zagęszczeniem, oznaczenie trasy linii kablowej,
- podłączenie linii kablowej do istniejącej sieci,
- uruchomienie linii,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia,
- konserwacja linii w okresie gwarancji
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie inwentaryzacji: lokalizacji słupów i szafy oświetleniowej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych.
PN-E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania..
PN-E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-11113	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogi. Piasek.
PN-C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalności długotrwałe przewodów.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-93/E-045000	Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.

PN-E-90184	Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
PN-E-06305/00	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 50086-2-4:2002	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
PN-EN 60439-5:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 5. Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych
PN-IEC 60364-5-537	Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCs) do rozdziału energii w sieciach. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
PN-H-93200	Pręty stalowe ogólnego przeznaczenia.
PN-IEC-60364-4-41	Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC-60364-6-61	Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy, przeciwrzeczny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
PN-B-06281	Prefabrykaty budowane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.

10.2. Inne dokumenty

10.2.1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych P.B.U.E. wyd. 1980 r.

10.2.2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.

10.2.3. Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz. Ustawa nr 14 z dn. 15.04.1985r.