

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

E-1

OŚWIETLENIE I MONITORING

Kod CPV :

45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii elektroenergetycznych

45232200-4 Roboty pomocnicze w zakresie linii elektroenergetycznych

45232200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia wokół **PROJEKTU WYKONAWCZY REMONTU W ZAKRESIE MODERNIZACJI ELEWACJI BUDYNKU DOMU WCZASÓW DZIECIECYCH „ODRODZENIE” W SOKOŁOWSKU WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU.**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wspólnego E-1 wg Wspólnego Słownika Zamówień (zgodnie z Rozp. Komisji (WE) Nr 2151/2003 z 16 grudnia.)

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia ulicznego:

- Układaniem kabli .
- Instalowaniem słupów oświetleniowych
- Montażem opraw oświetleniowych
- Montaż kamer monitoringu

1.3.1. Klasyfikacja robót budowlanych

45000000-7 – Roboty budowlane
45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii elektroenergetycznych
45316110-9 – Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego
45312200-9 – System monitoringu
45500000-2 – Wynajem maszyn i urządzeń wraz z obsługą operatorską do prowadzenia robót z zakresu budownictwa oraz inżynierii wodnej i lądowej
74000000-9 – Usługi profesjonalne w zakresie architektury, inżynierii, budowy, prawa, księgowości oraz inne
74313130-6 - Usługi technicznego nadzoru budowlanego
45316110-9 - Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii elektroenergetycznych
45232200-4 - Roboty pomocnicze w zakresie linii elektroenergetycznych
45232200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne normą PN-EN 13201:2007 oraz z definicjami podanymi w STWiORB

- 1.4.1. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą ustoju, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m. Słup ten może służyć również jako konstrukcja wsporcza do zawieszenia sieci trakcyjnej tramwajowej.
- 1.4.2. Maszt oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu służący do zamocowania wielu opraw (korona wysięgnikowa), który może również służyć jako konstrukcja wsporcza do zawieszenia sieci trakcyjnej tramwajowej.
- 1.4.3. Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.4. 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.
- 1.4.5. Sieć oświetleniowa – sieć elektroenergetyczna zasilająca urządzenia i odbiorniki służące do oświetlenia zewnętrznego.
- 1.4.6. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.7. Średnie natężenie oświetlenia na jezdni - stosunek strumienia światła padającego na powierzchnię jezdni do jej pola.

- 1.4.8. Równomierność oświetlenia - iloraz minimalnego natężenia oświetlenia do średniego oświetlenia, które występuje na danej płaszczyźnie oświetlanej.
- 1.4.9. Luminancja jezdni – fizyczny odpowiednik wrażenia jasności świecącej powierzchni elementarnej obserwowanej z określonego kierunku
- 1.4.10. Olśnienie – stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia, albo obniżenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, albo oba te wrażenia razem, na skutek niesprzyjającego rozkładu luminancji lub jej zbyt szerokiego zakresu, lub też nadmiernego kontrastu w przestrzeni albo czasie.
- 1.4.11. Części linii pod napięciem – przewód roboczy nie uziemiony, przeznaczony do przesyłania energii, wszystkie części metalowe linii bezpośrednio z nim (galwanicznie) połączone.
- 1.4.12. Przewód roboczy – przewód służący do przesyłu energii elektrycznej, nie uziemiony, który może być przewodem pojedynczym lub wiązką przewodową składającą się z dwóch lub więcej przewodów pojedynczych.
- 1.4.13. Przewód fazowy – przewód roboczy linii prądu przemiennego, połączony z określoną fazą systemu przesyłowego.
- 1.4.14. Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.15. Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub słupa oświetleniowego w pozycji pracy.
- 1.4.16. Kamera – urządzenie zawierające przetwornik obrazu, przetwarzający obraz optyczny na sygnał elektryczny
- 1.4.17. Obudowa ochronna – osłona zabezpieczająca kamerę, obiektyw i wyposażenie pomocnicze przed narażeniami mechanicznymi i środowiskowymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB.

2.1. Materiały do wykonania oświetlenia

2.1.1. Materiałami stosowanymi do budowy oświetlenia ulicznego są:

- przewód kabelkowy YKYżo 3x2,5 mm²; 750V;
- kabel elektroenergetyczny YKY 5x16; 1 kV
- kabel elektroenergetyczny YKY 5x10; 1 kV
- kabel elektroenergetyczny YKY 5x4; 1kV
- szafka z wyłącznikiem zamykana na klucz
- słupy stalowe ocynkowane OGMW 1 BD KW
- słup stalowy ocynkowany S-80P
- oprawy oświetleniowe OPK236 2x36W IP44
- oprawy oświetleniowe F400ALED F250/400 230W
- tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe jedno bezpiecznikowe
- tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe dwu bezpiecznikowe
- bednarka stalowa ocynkowana FeZn 30x4
- uziomy prętowe stalowe ocynkowane 3 m
- lakier asfaltowy,
- farba olejna do gruntowania i nawierzchniowa.

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

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

2.1.4. Fundamenty prefabrykowane zalecane pod słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN-40. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym **podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego**. Fundament prefabrykowany przed zamontowaniem należy zabezpieczyć masami bitumicznymi.

2.1.5. 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. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z twardego polietylenu. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.1.6. Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV cztero- lub pięcioletowych o żyłach aluminiowych w izolacji i powłoce polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm². Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.1.7. Oprawy oświetleniowe i źródła światła powinny spełniać wymagania PN-EN 60598-1:2007/A1:2007. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 66. 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-EN ISO 4180:2010.

- 2.1.8.** Słupy oświetleniowe powinny być wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla właściwej strefy wiatrowej. Każdy słup w swojej górnej części powinien posiadać odpowiednią średnicę rury umożliwiającą właściwe zainstalowanie oprawy oświetleniowej. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęką powinna być dostosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm². Elementy słupa powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.
- 2.1.9.** Tabliczka zaciskowo-bezpiecznikowa powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o do 50 mm².
- 2.1.10** Tablica oświetleniowa powinna być wykonana zgodnie z normą.

2.2. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- ☐ kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- ☐ bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- ☐ końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

Składowanie słupów i fundamentów prefabrykowanych powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego pozycji poziomej.

Składowanie szaf i tablic oświetleniowych powinno odbywać się w zamkniętym i suchym pomieszczeniu.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB

3.1. Sprzęt do przewożenia kabli, budowy linii kablowych i wykonania oświetlenia:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- spawarka transformatorowa,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy,
- dźwignik hydrauliczny,
- pompa hydrauliczna,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód specjalny z platformą i balkonem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB "Wymagania ogólne"

4.1. Transport elementów oświetlenia

Fundamenty betonowe oraz słupy oświetleniowe należy wyładowywać przy pomocy dźwigu. Załadowanie i wyładowanie wysięgników, opraw i przewodów należy dokonywać ręcznie. Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB. Wszystkie trasy linii powinny być wytyczone zgodnie z niniejszą STWiORB Teren powinien być zniwelowany.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić kompletność dostawy urządzeń oraz sprawdzić działanie oprav oświetleniowych. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Trasę linii kablowej oraz lokalizację słupów powinien wykonać uprawniony geodeta wraz z wpisem do dziennika budowy.

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB i wskazaniem Inżyniera (kierownika robót elektrycznych). 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 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. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w STWiORB lub przez Inżyniera. Zachować szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejących sieci podziemnych.

5.3. Przepusty kablowe

Przed układaniem kabli wykonać przepusty kablowe z rur ochronnych. Przepusty z rur polietylenowych należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. V. Instalacje elektryczne." Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed zamuleniem.

5.4. Układanie kabli.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP-E_004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. 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 piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości co najmniej 20 cm. Przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy latarniach, przy wprowadzeniu do tablicy oświetleniowej w stacji transformatorowej, przy przepustach kablowych pozostawienie 2-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 10/3x5,92 MW /km.

5.5. Roboty instalacyjno-montażowe-demontażowe

Montaż fundamentów dla słupów oświetleniowych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego typu podanymi przez producenta. Fundament powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania BN-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. Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio zamontowanych fundamentach. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej. Odchyłka osi 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 20 cm od poziomu chodnika lub gruntu. Słupy aluminiowe anodowane w części słupa na styku z ziemią można dodatkowo pomalować lakierem asfaltowym. We wnękach słupów zainstalować tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe. Oprawy należy montować na wysięgnikach 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 i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi – YDYżo 3x2,5. Oprawy mocować w sposób trwały uniemożliwiający ich obrót. Źródła światła założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw.

Kolejność montażu:

- wykop pod fundament
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej
- podłączenie kabli
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

Prace demontażowe przy demontażu oprawy oświetleniowej, linii napowietrznej w zakresie oświetlenia oraz tablicy oświetleniowej należy wykonać po wcześniejszym uzgodnieniu z właścicielem sieci tj. TAURON Terenowy Wydział Wykonawstwa Wrocław – Oświetlenie Drogowe. Prace należy wykonać po wyłączeniu linii napowietrznej z podnośnika kosowego.

Tablicę oświetlenia drogowego zdemontować po wcześniejszym wyłączeniu zasilania, odłączeniu kabli odpływowych i zasilających. W miejsce zdemontowanej tablicy zabudować nową tablicę oświetlenia drogowego podłączyć kable zasilające, odpływowe. Wykonać sprawdzenia podłączeń, wykonać pomiary elektryczne oraz próby funkcjonalne układu sterowania.

5.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

⇒ słupy,

⇒ Szafka oświetlenia drogowego RO

Przewody ochronne przyłączyć do przewidzianych dla tego celu zacisków.

Należy sprawdzić stan przewodów uziemiających. Każdy słup uziemić za pomocą taśmy stalowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB

6.1. Zakres kontroli

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić stan kabli, przewodów i osprzętu,
- sprawdzić sposób ułożenia kabli przed ich zasypaniem,
- sprawdzić sposób oznaczenia linii kablowej
- sprawdzić ciągłość żył kabli i zgodność faz przewodów i kabli,
- sprawdzić prawidłowość wykonania dodatkowej ochrony przeciw porażeniowej,
- sprawdzić pracę linii pod napięciem,
- sprawdzić prawidłowość ustawienia słupów, jakość podłączenia kabli
- sprawdzić prawidłowość montażu szafki oświetleniowej, połączeń kablowych,
- dokonać pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji przewodów i kabli,
- dokonać pomiaru rezystancji uziemienia,
- wykonać pomiar natężenia oświetlenia.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla oświetlenia są sztuki punktów świetlnych, dla linii kablowej jej długość w metrach.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB

- 8.1.** Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Ceny jednego punktu świetlnego obejmują :

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonaniem ochrony antykorozyjnej słupów i wysięgników,
- zainstalowanie tabliczek bezpiecznikowych w słupach,
- wymianę przewodów w słupach,
- montaż wysięgników i opraw,
- montaż szafki oświetleniowej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- utrzymanie i ochrona wykonanego oświetlenia.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednego metra ułożenia kabla obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze (wyznaczenie osi trasy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur przepustowych w wykopach,
- ułożenie kabli i wciągnięcie ich do rur,
- zarobienie końców kabli i podłączenie,
- zasypywanie wykopów,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY I NORMY

10.1. Normy

- EN 13 201:2003 i CEN/TR 13 201-1:2004 Oświetlenie dróg.
- N-SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe- Projektowanie I budowa.
- BN-68/6353-03. Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- PN-EN 50160:2002. Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych.
- PN-HD 60364-1. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część :1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-42. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-43. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-45. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-442. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

- PN-IEC 60364-4-443. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-473. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-481. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-534:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-IEC 60364-5-54. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-5-523. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.
- PN-IEC 60364-5-537. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- PN-IEC 60364-7-704. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-90/E-05023. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-EN 60529:2003. Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy.
- PN-IEC 60664-1:1998. Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych, wyd. WEMA 1997 r.
- Wytyczne projektowania oświetlenia ulic, wyd. MAiGP 1985 r.
- Zalecenia dotyczące oświetlenia dróg i ulic, SEP 1997 r.
- WT-84/MK-0-01 Warunki techniczne stosowania rur PCW na przepusty kablowe
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401 z dnia 19.03.2003 r.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80 poz. 912 z dnia 8.10.1999 r.).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. (Tekst jednolity Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z dnia 10 listopada 2000 r. z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.07.1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113 poz. 728 z 1998 r.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107 poz. 679 z 1998 r.).