

Stadium:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa inwestycji:

Budowa drogi gminnej nr 112300L

(ul. Łastowieckiego i ul. Powstańców Styczniowych) w m. Krasnobród

Zakres opracowania:

Budowa linii kablowej nN oświetlenia ulicznego oraz zabezpieczenie i przebudowa istniejących linii kablowej nN w pasie drogowym projektowanej drogi gminnej nr 112300L."

Lokalizacja
inwestycji:

Województwo: lubelskie
Powiat: zamojski
Gmina: Krasnobród
Jednostka ewidencyjna: 062004_4 Krasnobród; Obręb: 0001 Miasto Krasnobród
Dz. nr ew.: 1059, 1903/9, 1903/7, 1903/8, 1903/16, 1903/12, 1903/10, 2043, 2414, 2016, 2413, 2412, 2411


Inwestor:

Gmina Krasnobród
ul. 3 Maja 36
22-440 Krasnobród

Branża:

Elektryczna

PROJEKTOWAŁ, OPRACOWAŁ, SPRAWDZIŁ

Branża/Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Elektryczna Projektant	mgr inż. Mateusz Blicharz	LUB/0270/PWBE/15 uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	PROJEKTANT  mgr inż. Mateusz Blicharz Upr. bud.: LUB/0270/PWBE/15

Grudzień 2022

Spis treści

1. WSTĘP.....	3
2. MATERIAŁY.....	5
3. SPRZĘT	7
4. TRANSPORT	7
5. WYKONANIE ROBÓT	7
6. KONTROLA JAKOŚCI	14
7. OBMIAR ROBÓT	15
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI	16
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	16

- 1.4.16.** Oprawa oświetleniowa- urządzenie służące do rozdziалу, filtracji, i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne elementy niezbędne do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.17.** Oprawa oświetleniowa asymetryczna – jest to oprawa oświetleniowa wyposażona w odpowiedni osprzęt zapewniający asymetryczny rozsyła strumienia świetlnego.
- 1.4.18.** Szafa oświetlenia ulicznego- urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.4.19.** Podstawowa ochrona od porażeń elektrycznych- ochrona przed dotykiem bezpośrednim. Pełni funkcję ochrony od porażeń w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej przez uniemożliwienie dotknięcia części czynnych urządzeń elektrycznych, których napięcie robocze mogłoby wywołać zagrożenie porażeniowe. Niniejsza ochrona realizowana jest przez izolację podstawową.
- 1.4.20.** Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń. Niniejsza ochrona realizowana jest za pomocą odpowiednich aparatów elektrycznych, przegród izolacyjnych itp..
- 1.4.21.** Certyfikat zgodności – działanie trzeciej strony wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.
- 1.4.22.** Deklaracja zgodności – oświadczenie dostawcy stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.
- 1.4.23.** Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).
- 1.4.24.** Dziennik budowy – opatrzony pieczęcią zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.25.** Inżynier – Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora.
- 1.4.26.** Skróty – symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.
- Skróty użyte w opracowaniu:
- STWiORB – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
 - PZJ – Program Zapewnienia Jakości
 - PE – Polietylen
 - PCW, PCV – Polichlorek winylu
 - PN – Polska Norma
 - EN – Europejska Norma
 - BN – Branżowa Norma
 - ZN – Zakładowa Norma
 - nN – Niskie napięcie
 - ITB – Instytut Techniki Budowlanej

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót, powinien przedstawić do akceptacji Zamawiającemu karty z proponowanymi materiałami do wbudowania na obiekcie.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową i STWiORB.

2. MATERIAŁY

2.1. Uwagi ogólne

Wszystkie zastosowane materiały do wykonania robót budowlanych powinny być nowe i posiadać odpowiednie atesty i deklaracje dopuszczające do stosowania ich w kraju.

2.2. Materiały do budowy linii kablowej

2.2.1. Kable

Do budowy linii kablowej oświetlenia ulicznego należy stosować kable 4-ro żyłowe, z żyłami aluminiowych o przekroju 25mm^2 i 35mm^2 w izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE oraz powłoce z PVC. Napięcie znamionowe kabli 0,6/1kV.

W przypadku konieczności wydłużenia istniejących linii nN podlegających przebudowie, należy stosować kable 4-żyłowe, z żyłami aluminiowymi w izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE oraz powłoce PVC. Napięcie znamionowe kabli 0,6/1kV. Przekrój żył wg. stanu faktycznego.

Do wykonania wewnętrznych linii zasilających WLZ (zasilanie opraw na słupach) należy stosować kable trzy żyłowe, z żyłami miedzianymi o przekroju $1,5\text{mm}^2$ w izolacji oraz powłoce z PVC. Napięcie znamionowe kabli 0,6/1kV.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.2.2. Mufy i głowice

Mufy i głowice powinny być zgodne z postanowieniami normy PN-74/E-06401 oraz z Dokumentacją Projektową. Mufy i głowice należy przechowywać w suchych i czystych pomieszczeniach.

2.2.3. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”.

2.2.4. Folia ostrzegawcza

Folia do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrową z uplastycznionego PCW o grubości co najmniej 0,3mm szerokości 200mm gatunku I.

2.2.5. Przepusty kablowe

Wszystkie zastosowane rury osłonowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61386-24 oraz PN-EN ISO-9969:2008.

Dla przewiertów należy stosować rury osłonowe gładkościenne o średnicy zewnętrznej 50mm w kolorze niebieskim.

Do osłony kabli w wykopach otwartych należy stosować rury osłonowe karbowane dwuwarstwowe giętkie oraz sztywne o średnicy zewnętrznej 75mm koloru niebieskiego.

Do zabezpieczania istniejącej infrastruktury technicznej należy stosować rury osłonowe dwudzielne o średnicy zewnętrznej 110mm.

Rury osłonowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.2.6. Uszczelnienia przepustów

Do uszczelniania przepustów kablowych należy stosować taśmę typu denso, masę uszczelniającą olkit lub kształtki termokurczliwe.

2.3. Pozostałe materiały

2.3.1. Fundament prefabrykowany

Pod słupy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane dobrane do typu stosowanego słupa oświetleniowego. Podstawowe parametry fundamentów wg. projektu technicznego.

Fundamenty należy magazynować na równym, utwardzonym i odwodnionym podłożu z zastosowaniem podkładek drewnianych.

2.3.2. Słupy oświetleniowe

Należy stosować słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane, spełniające wymagania wytrzymałościowe dla miejsca inwestycji – I strefy wiatrowej. Podstawowe parametry słupów oświetleniowych określono w projekcie technicznym.

Słupy należy magazynować na równym, utwardzonym i odwodnionym podłożu poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami na drewnianych podkładkach.

2.3.3. Wysięgniki

Na słupach należy montować wysięgniki jedno ramienne stalowe ocynkowane. Podstawowe parametry wysięgników określono w projekcie technicznym.

Wysięgniki należy magazynować na równym, utwardzonym i odwodnionym podłożu poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami na drewnianych podkładkach.

2.3.4. Oprawy oświetleniowe

Przy budowie oświetlenia ulicznego należy stosować oprawy oświetleniowe drogowe ze źródłami światła w postaci matrycy LED. Zastosowane oprawy powinny zapewnić natężenie oświetlenia zgodnie z klasą przyjętą w dokumentacji projektowej. Podstawowe parametry opraw oświetleniowych określono w projekcie technicznym.

Oprawy należy przechowywać w pomieszczeniu suchym i niezapyłonym.

2.3.5. Złącza izolacyjne

We wnękach słupów, do łączenia kabli zasilających należy stosować złącza słupowe fazowe, bezpiecznikowe oraz zerowe (neutralne). Niniejsze złącza powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61439-1:2011.

Stosowane złącza powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP 54.

2.3.6. Wkładki bezpiecznikowe

Wkładki bezpiecznikowe montowane we wnękach słupowych jako zabezpieczenie odbiornika powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10. Wartość znamionowa wkładek bezpiecznikowych zgodnie z dokumentacją projektową.

2.3.7. Pręty uziemiające

Do wykonania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe ocynkowane ogniowo o średnicy co najmniej 16mm. Stosowane pręty powinny spełniać wymagania normy PN-EN 62561-2:2012.

2.3.8. Bednarka

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę stalową ocynkowaną ogniowo o przekroju 25x4mm. Stosowana bednarka powinna spełniać wymagania normy PN-EN IEC 62561-2.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscach tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniami Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania robót budowlanych

Do wykonania robót budowlanych objętych niniejszą dokumentacją, konieczne będzie wykorzystanie następujących maszyn i sprzętu, gwarantującego właściwą jakość robót:

- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- urządzenia do wykonywania przebieg (przecisku) pod jezdnią i wjazdami
- koparka na podwoziu gąsienicowym lub kołowym
- pojazdy oraz przyczepy do transportu słupów oraz kabli,
- żuraw samochodowy
- podnośnik montażowy,
- wiertnica ze świdrem Ø70 do wykopów pod fundamenty

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniem Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót budowlanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- podnośnika montażowego na podwoziu kołowym
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera, harmonogram robót.

Roboty budowlane należy wykonać zgodnie z PN, przepisami BHP i sztuką budowlaną.

5.2. Trasowanie linii kablowej

Trasę linii kablowej oraz lokalizację słupów oświetleniowych określonych w dokumentacji projektowej należy odtworzyć (wytyczyć) w terenie przed przystąpieniem do robót budowlanych przez uprawnionego geodetę.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w dokumentacji projektowej, kontrolując, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w dokumentacji. W szczególności należy sprawdzić odległość stanowisk słupów od obiektów trwałych, rzeczywiste ukształtowanie terenu, rzeczywisty stan widocznego uzbrojenia terenu.

5.3. Wykopy

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykopy na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem terenu, w pobliżu punktów geodezyjnych należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Pod fundamenty słupów oświetleniowych zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie lub mechanicznie za pomocą wiertnicy. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wymiary wykopów zgodnie z kartą katalogową producenta stosowanych fundamentów. Fundamenty należy posadowić na 20cm warstwie podsypki ze żwiru lub chudego betonu- chyba że producent zaleca inny sposób posadowienia.

Wykopy rowu kablowego powinny być zgodne z dokumentacją projektową i wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

Zasypywanie wykopów należy wykonywać bardzo starannie warstwami od 15 do 20 cm dokonując zagęszczenia ubijakiem mechanicznym lub ręcznym jeżeli nie ma możliwości zastosowania mechanicznego. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić co najmniej $Is \geq 0,95$ wg. PN-S-02205 chyba że zarządca drogi wymaga inaczej. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzenia fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopów należy rozplantować na miejscu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.4. Układanie kabli

5.4.1. Wymagania ogólne

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.4.2. Temperatura układania kabli

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 4° C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0° C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

Temperatura otoczenia oraz kabli nie może być mniejsza jak zaleca producent.

5.4.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabla można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica (dla kabli niskiego napięcia).

5.4.4. Wykonanie muf i głowic

Łączenie i zakańczanie kabli wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych, zgodnie z dokumentacją projektową.

Mufy i głowice powinny być montowane w takim miejscu i w takiej pozycji, w jakiej później mają pracować. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc, powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o właściwościach zbliżonych do właściwości izolacji łączonych kabli.

5.4.5. Układanie kabli

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, następnie należy nasypać warstwę rodzimego gruntu lub piasku o grubości 15-25cm. Na tak przygotowane podłoże należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości co najmniej 20cm i grubości 0,3mm. Odległość foli od kabla powinna wynosić 25-35cm.

Pozostałą część wykopu uzupełniać rodzimym gruntem dokonując zagęszczenia- chyba że dokumentacja projektowa mówi inaczej.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla (rury osłonowej) powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem (1-3 % długości wykopu) wystarczającym na skompensowanie możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach, słupach oraz urządzeniach rozdzielczych zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach nie mniej niż 1,5 m – w przypadku kabli w izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowych 1kV.

Do fundamentów słupów oświetleniowych kable należy wprowadzać w rurach osłonowych w celu uniknięcia ich uszkodzenia na styku z fundamentem. Na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem kable należy układać w rurach osłonowych zgodnie z dalszym opisem.

5.4.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli

Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącymi kablami należy wykonywać z zachowaniem minimalnych odległości wskazanych w tablicy poniżej.

L.p	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
7	Kabli różnych użytkowników	50	50
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

5.4.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90°. Każdy z krzyżujących się kabli nowobudowanych jak i istniejących, zarówno energetycznych jak i telefonicznych powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Na istniejące kable należy montować rury dwudzielne.

Przy skrzyżowaniach kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami chyba że dokumentacja projektowa mówi inaczej.

L.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazem niepalnym i rurociągi z gazem palnym o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾ przy średnicy	50
2	Rurociągi z cieczami palnymi	większej niż 250	100

3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	mm	100
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu > 4 at	BN-71/8976-31	
5	Zbiorniki z płynami palnymi	200	100
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
7	Ściany budynków i inne budowle np. tunele, kanały	-	50
8	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

Tablica 2. Najmniejsza dopuszczalna odległość kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

¹⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

²⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

5.4.8. Przejścia poprzeczne pod drogami i wjazdami

Kable powinny krzyżować się z drogami pod kątem zbliżonym do 90 stopni i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Skrzyżowania z drogą należy wykonać w rurach osłonowych zgodnie z dokumentacją projektową.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni lub wjazdu nie powinna być mniejsza niż 120 cm oraz nie mniejsza jak 80cm od najniższej rzędnej terenu po trasie skrzyżowania, chyba że zarządca drogi wymaga inaczej.

Kable należy układać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.4.9. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCV o średnicy wg. dokumentacji projektowej. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko 1 kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Końce rur osłonowych powinny być uszczelnione zgodnie z dokumentacją projektową w celu zabezpieczenia ich przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Rodzaj obiektu	krzyżowanego	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg		średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami		szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi		szerokość korony drogi i szerokość obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie		szerokość drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

5.4.10. Oznaczenie linii kablowej

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe z tworzywa sztucznego.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, podejściach do urządzeń rozdzielczych.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie powodowało trudności.

Na oznaczeniach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- Nazwa właściciela
- typ i długość kabla
- relacja
- rok ułożenia kabla

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu powinna być oznaczona widocznymi trwałymi oznaczeniami trasy, słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy, należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”.

5.5. Montaż fundamentów pod słupy

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z kartą katalogową stosowanego fundamentu, chyba że dokumentacja projektowa lub Inspektor Nadzoru zaleca inaczej.

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu, na 10cm warstwie podsypki z betonu C8/10, spełniającego wymagania PN-EN 206-1 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-B 11111- chyba że producent zaleca inaczej.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Fundamenty należy zasypywać warstwowo, warstwami ok 25cm dokonując zagęszczenia.

Fundamenty należy posadowić tak aby górna część wystawała odpowiednio:

- ok 5cm ponad przyległy grunt
- ok 2cm ponad przyległy chodnik (w przypadku montażu przy chodniku)

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekraczać 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia $\pm 2\text{cm}$.

Usytuowanie fundamentu w terenie powinno być wykonane z dokładnością $\pm 10\text{cm}$ chyba że Inspektor Nadzoru dopuści większe odstępstwo z powodu zagospodarowania terenu.

5.6. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanych fundamentach.

Odchylenie osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słupy należy ustawiać tak aby wnętrza znajdowały się od strony chodnika, a przy jego braku równoległe do jezdni od strony przeciwnej nadjeżdżającego pojazdu.

5.7. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem (podnośnika koszowego).

Część pionową należy wsunąć w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami montażowymi zgodnie z kartą katalogową stosowanego wysięgnika.

Zaleca się ustawienie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki należy ustawiać pod kątem 90° z dokładnością $\pm 2^{\circ}$ do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Wysięgniki należy mocować w sposób trwały, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

5.8. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach lub bezpośrednio na słupie należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem (podnośnika koszowego).

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie uruchomienia się lampy, zaświecenia).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu kabli zasilających do słupów i wysięgników. Jako WLZ-y należy stosować kabel YKY 3x2,5.

Oprawy oświetleniowe należy montować w sposób wskazany przez producenta, po wprowadzeniu do nich kabli zasilających i ustawieniu ich w pozycji pracy. Kąt nachylenia opraw względem płaszczyzny jezdni określono w dokumentacji projektowej.

Oprawy należy mocować w sposób trwały, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, do czasu ukazania się nowych przepisów, może być wykonany jako zerowanie lub uziemienie ochronne.

Jest to uzależnione od istniejącego systemu sieci zasilającej szafę oświetleniową.

5.9.1. Zerowanie

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-roboczym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 30Ω .

Zaleca się wykonanie uziomów taśmowo-prętowych z użyciem prętów stalowych ocynkowanych ogniowo $\varnothing 16\text{mm}$ i bednarki ocynkowanej ogniowo 25x4mm.

Wybudowane uziemienia należy podłączyć do zacisków ochronno-neutralnych PEN szafy oświetleniowej oraz słupów oświetleniowych.

5.9.2. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne wyłączenie zasilania w warunkach zakłóceń.

Zaleca się wykonanie uziomu taśmowo-prętowego dla słupów zgodnie z dokumentacją projektową. Niniejszy uziom należy wykonać za pomocą bednarki FeZn 25x4mm i prętów ocynkowanych ogniowo $\varnothing 16\text{mm}$.

Wybudowany uziom należy podłączyć do zacisków ochronnych szafy oświetleniowej oraz słupów.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy robotach budowlanych objętych niniejszą dokumentacją.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, STWiORB oraz programem zapewniania jakości.

Materiały posiadające atest producenta, stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru założonej jakości.

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg. pkt. 5.3. oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Słupy oświetleniowe po ich montażu należy sprawdzić pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupa
- prawidłowości ustawienia wysięgników i opraw względem osi oświetlanej jezdni
- jakość połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskowej lub w złączkach izolacyjnych
- jakość połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw
- stan antykorozyjny powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

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

- głębokość zakopu kabli,
- grubość podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancja izolacji i ciągłość żył kabli.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabli, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie lub usunięcie nadmiaru ziemi.

6.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzenia połączeń.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm.

Bednarkę należy układać na dnie rowy kablowego i przykryć co najmniej 10cm warstwą gruntu przed ułożeniem kabli.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiar ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze niż określone w dokumentacji projektowej po uwzględnieniu współczynnika wilgotności gruntu.

Po wybudowaniu oświetlenia ulicznego należy wykonać pomiary impedancji pętli zwarcia celem stwierdzenia skuteczności ochrony od porażeń.

Wyniki z pomiarów należy zamieścić w protokole z pomiarów ochrony od porażeń.

6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań określonych w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od dokumentacji projektowej i postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla słupów i szaf oświetleniowych jest sztuka.

7.2. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. pkt. 6 dały wynik pozytywny.

7.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- posadowienie fundamentów,
- ułożenie kabla i wykonanie podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów.

7.4. Dokumenty do odbioru końcowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami,
- deklaracji i certyfikaty zastosowanych materiałów,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokół z dokonanych pomiarów.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m linii kablowej lub 1 szt. słupa lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty i kable,
- posadowienie fundamentów,
- ułożenie kabli wraz z przepustami i podsypką,
- zasypanie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub wywiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów oświetleniowych , opraw, szaf oświetlenia ulicznego, uziomów,
- podłączenie zasilania,
- wykonanie pomiarów powykonawczych i sporządzenie protokołów,
- sprawdzenie działania oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

- PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw sztucznych termoplastycznych i o powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczej.
- PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe.
- PN-81/E-08503 Elektroenergetyczny sprzęt ochronny.
- PN-80/C-89205 Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- PN-68/B 06050 Roboty ziemne budowlane.
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
- BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
- BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

- BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkooschnący, czarny.
- PN-EN 206-1 Beton część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-11111 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
- PN-B-11113 Kruszywa naturalne do powierzchni drogowych. Piasek
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

9.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04. 1972 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11. 1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17.07.1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982r.