



EL-MAR s.c. Marczak Piotr Marczak Łukasz
Teodorówka Kolonia 17 23-440 Frampol,
NIP 918-210-77-18
tel. 501-247-054, 501-246-959
piotrek-zie@wp.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Temat:

**Budowa kablowej linii nN oświetlenia drogowego oraz modernizacja odcinka istniejącego oświetlenia przy drodze powiatowej nr 2289L w m. Zakrzówek, Zakrzówek Wieś oraz Sulów.gm Zakrzówek.
Demontaż odcinka oświetlenia drogowego w m. Sulów.**

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień:

Kod CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

Kod CPV 45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

Kod CPV 45316100-6 Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

Kod CPV 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

Kod CPV 45232200-4 Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych

Inwestor:

**Zarząd Dróg Powiatowych w Kraśniku
ul. Szpitalna 2A
23-204 Kraśnik**

Opracował	mgr inż. Mateusz Blicharz upr LUB/0270/PWBE/15	
UZGODNIENIA:		

Teodorówka Kolonia, Lipiec 2019

Spis treści

1. Wstęp

- 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. Materiały

3. Sprzęt

4. Transport

5. Wykonanie robót

6. Kontrola jakości robót

7. Obmiar robót

8. Odbiór robót

9. Podstawa płatności

10. Przepisy związane

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczących zadania inwestycyjnego pod nazwą:

„Budowa kablowej linii nN oświetlenia drogowego oraz modernizacja odcinka istniejącego oświetlenia przy drodze powiatowej nr 2289L w m. Zakrzówek, Zakrzówek Wieś oraz Sulów.gm Zakrzówek.

Demontaż odcinka oświetlenia drogowego w m. Sulów.”

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą

- prowadzenia robót przy budowy linii kablowych nN oświetlenia drogowego,
- montażu fundamentów pod słupy oświetleniowe,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oświetlenie drogowe – zespół urządzeń, których zadaniem jest oświetlenie ulicy wraz z chodnikami i składa się z konstrukcji wsporczych, opraw oświetleniowych i linii kablowych oraz napowietrznych nN .

1.4.2. 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.

1.4.3. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.4. Napięcie znamionowe linii – napięcie między przewodowe, na które linia została zbudowana.

1.4.5. Linia niskiego napięcia - napięcie między fazowe tej linii wynosi 400V
- napięcie fazowe w tej linii wynosi 230V

1.4.6. Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

- 1.4.7.** Skrzyżowanie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.8.** Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.9.** Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.10.** Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza oprawy (są to słupy sieci wyłącznie dla montażu opraw).
- 1.4.11.** Oprawa oświetleniowa - urządzenie kompletne ze źródłem światła za pomocą której oświetlony jest teren ulica lub droga.
- 1.4.12.** Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.13.** Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnioną do tego jednostkę.
- 1.4.14.** 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.
- 1.4.15.** Deklaracja zgodności – oświadczenie dostawcy stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.
- 1.4.16.** Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).
- 1.4.17.** Dziennik budowy – opatrzone 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.
- 1.4.18.** Inżynier – Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora.

Skróty – symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

ST – Specyfikacja Techniczna

PZJ – Program Zapewnienia Jakości

PE – Polietylen

PCW, PCV – Polichlorek winylu
PN – Polska Norma
BN – Branżowa Norma
ZN – Zakładowa Norma
nN – Niskie napięcie
ITB – Instytut Techniki Budowlanej

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

- 2.1. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których polskie normy (PN) i branżowe normy (BN) przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być zaopatrzone w takie dokumenty na życzenie Inwestora.

2.2. Konstrukcje wsporcze

2.2.1. Słupy

Jako słupy oświetleniowe należy stosować słupy aluminiowe malowane proszkowo w kolorze ustalonym z inwestorem, o grubości ścinki zewnętrznej co najmniej 3,5mm. Kształt słupa należy ustalić z inwestorem.

Wysokość słupów $H=8m$. Słupy należy zabezpieczyć elastomerem w kolorze słupa do wysokości 0,5m.

Wysięgnik stanowi oddzielny element słupa.

Słupy należy wyposażyć we wnęki słupowe.

Słupy powinny spełniać wymagania norm EN40-6:2002, EN 40-2:2005, PN-EN 12767:2008.

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

2.2.2. Wysięgniki

Na słupach należy montować wysięgniki aluminiowe malowane proszkowo w kolorze słupa o wysięgu 1,5m i wysokości $h=1m$ (słup wraz z wysięgnikiem ma zapewnić wysokość montażu oprawy równą 9m).

Wysięgniki w wykonaniu jedno oraz dwu ramiennym- zgodnie z dokumentacją projektową.

Wysięgniki stanowią rozłączny element słupa, demontowany na czas transportu.

Wysięgniki powinny spełniać wymagania norm EN40-6:2002, EN 40-2:2005, PN-EN 12767:2008.

Dla słupów linii napowietrznej należy stosować wysięgniki i uchwyty stalowe ocynkowane.

2.2.3. Fundamenty konstrukcji wsporczych (słupów)

Należy stosować prefabrykowane fundamenty z betonu. Fundamenty należy dobierać w sposób zapewniający odpowiednie wytrzymałości techniczne i użytkowe dla zastosowanych słupów oświetleniowych.

W zakresie ochrony przed działaniem wód agresywnych muszą być one zabezpieczone zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100.

Fundamenty powinny spełniać wymagania normy EN 14991:2007.

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

2.3. Oprawy oświetleniowe

Jako oprawy oświetleniowe projektuje się oprawy w technologii LED z optyką w postaci matryca. Zastosowane oprawy powinny spełniać normy oświetlenia dla przyjętych klas ulic.

Parametry opraw:

- Obudowa oprawy wykonana z odlewu aluminium malowana proszkowo w kolorze uzgodnionym z inwestorem.
- Klosz wykonany ze szkła hartowanego.
- Źródła światła stanowią matryce w technologii LED.
- Napięcie zasilania 230V/50Hz
- Minimalny strumień świetlny źródeł światła dla opraw 128lm/W
- Oprawy w I lub II klasie ochronności.
- Temperatura barwowa opraw w zakresie 3900-4300K
- Współczynnik oddawania barw $R_a \geq 70$
- Maksymalna moc dla oprawy 85W
- Stopień szczelności komory optycznej oraz elektrycznej co najmniej IP66
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne co najmniej IK08
- Oprawy wyposażone w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalające na zmianę kąta nachylenia oprawy. Oprawy przystosowane do montażu na wysięgniku o średnicy $\varnothing 60\text{mm}$.
- Oprawy wyposażone w ochronę od przepięć na poziomie 10kV
- Źródła światła powinny zapewnić utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: co najmniej 90% po 100 000h.

Zastosowane oprawy powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 13201-2:2007 odnośnie klas oświetlenia.

Oprawy należy przechowywać w pomieszczeniu suchym i niezapylnym.

2.4. Kable

Do budowy linii kablowej należy stosować kable 4-ro oraz 5-cio żyłowe, z żyłami aluminiowych o przekroju 35mm^2 oraz 25mm^2 w izolacji oraz powłoce z PVC. Napięcie znamionowe kabli 06/1kV.

Do wewnętrznych linii zasilających WLZ (zasilanie opraw w słupach) należy stosować kable trzy żyłowe, z żyłami miedzianymi o przekroju $2,5\text{mm}^2$ w izolacji polwinitowej oraz powłoce z PVC. Napięcie znamionowe kabli 06/1kV.

2.5. 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.

2.6. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04.

2.7. Folia ostrzegawcza

W celu zabezpieczenia układanych kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi, należy układać w wykopach folię ostrzegawczą koloru niebieskiego. Zaleca się stosowanie folii kalendrowej z uplastycznionego PCW. Grubość układanej folii co najmniej 0,3mm gat. I o szerokości co najmniej 20cm.

2.8. Rury osłonowe

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 o odporności na ściskanie co najmniej N750.

Do osłony kabli w wykopach otwartych należy stosować rury osłonowe karbowane dwuwarstwowe giętkie o średnicy zewnętrznej 50mm koloru niebieskiego o odporności na ściskanie co najmniej L250.

Do zabezpieczania istniejącej infrastruktury technicznej należy stosować rury osłonowe dwudzielne o średnicy zewnętrznej 83mm o odporności na ściskanie co najmniej N250.

Do zabezpieczenia kabli wyprowadzanych na słupy linii napowietrznych należy stosować rury osłonowe gładkościenne o średnicy zewnętrznej 50mm odporne na promieniowanie UV koloru czarnego, o odporności na ściskanie co najmniej N750.

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

2.9. Szafy oświetlenia ulicznego

Szafy oświetleniowe należy wykonać w II klasie ochronności, w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego o powierzchni zewnętrznej żebrowanej pokrytej lakierem chroniącym obudowę przed promieniowaniem UV.

Szafy należy wyposażać w automatyczny układ sterowania (zegary astronomiczne) oraz moduły GSM umożliwiające zdalne sterowanie na zasadzie Załącz-Wyłącz. Szafy należy wyposażać w zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe zgodnie z projektem wykonawczym.

Usytuowanie SOU zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

2.10. Wkładki bezpiecznikowe

Wkładki bezpiecznikowe montowane we wnękach słupowych oraz na linii napowietrznej jako zabezpieczenie odbiornika powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.

2.11. Złącza izolacyjne

We wnękach słupowych do łączenia kabli zasilających należy stosować złącza izolacyjne. Niniejsze złączki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61439-1:2011.

2.12. Pręty uziemiające

Do wykonania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe ocynkowane ogniowo o średnicy co najmniej 16mm.

2.13. Bednarka

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę stalową ocynkowaną ogniowo o przekroju 25x4mm

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. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniami Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania robót budowlanych

Wykonawca przystępujący do robót budowlanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantującego właściwą jakość robót:

- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- urządzenia do wykonywania przebić (przecisku) pod jezdnią,
- koparka na podwoziu gąsienicowym lub kołowym
- pojazdy oraz przyczepy do transportu słupów oraz kabli,
- żuraw samochodowy
- podnośnik montażowy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

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, ST i wskazaniem Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

4.2. Środki transportu

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepa dłużykowa,
- ciągnik kołowy,

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Budowa linii kablowych

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera, harmonogram robót zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy budowy linii. Budowę linii należy wykonać zgodnie z PN-76/E-05125, SEP-E-004 oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2. Wykopy

Wykopy pod kable należy wykonywać ręcznie oraz mechanicznie po uprzednim

wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wykopy w pobliżu istniejącej infrastruktury podziemnej oraz punktów geodezyjnych należy wykonywać wyłącznie ręcznie.

Wymiary poprzeczne rowów i ich głębokość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową oraz z normą SEP-E-004.

5.3. Układanie kabli

5.3.1. Ogólne wymagania

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).

5.3.2. Temperatura otoczenia kabla

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

a) 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 ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C.

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

5.3.3. 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).

5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać ręcznie na dnie rowu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Kable 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. Pozostałą część wykopu uzupełniać rodzimym gruntem dokonując zagęszczenia- chyba że dokumentacja projektowa mówi inaczej.

Grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm – poza gruntami

rolnymi oraz na głębokości co najmniej 80cm na użytkach rolnych w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV.

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 m – w przypadku kabli w izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowych 1kV.

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Tablica 1.

Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

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

5.4.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniach kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2.

Najmniejsza dopuszczalna odległość kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

L.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, 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 mm	100
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at		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

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

5.5. 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. Skrzyżowania z drogą należy wykonać w rurach osłonowych zgodnie z dokumentacją.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowań z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tabeli 3.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm chyba że zarządca wymaga inaczej. Kable należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.6. 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.

5.7. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCV o średnicy zewnętrznej 50 mm.

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 wynosić co najmniej 70 cm – w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej dla ruchu kołowego chyba że zarządca wymaga inaczej.

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.

Tablica 3.

Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	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 szlakowym 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

5.8. Oznaczenie linii kablowych

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
- nazwa wykonawcy
- 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 oznacznikach trasy, należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”.

5.9. Trasowanie linii elektroenergetycznych i lokalizacja słupów oświetleniowych

Trasy linii i lokalizację słupów oświetleniowych określonych w Dokumentacji Projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. 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.

Wytyczenia należy zrealizować przez uprawnionego geodetę.

5.10. Wykopy pod słupy

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonania robót ziemnych i głębokość posadowienia fundamentów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Fundamenty należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej.

Wykopy należy zasypywać gruntem zagęszczając warstwami co 20 cm do uzyskania wskaźnika 0,85 i wyrównać do poziomu istniejącego terenu.

5.11. Montaż słupów

Przed zmontowaniem słupów należy skompletować na poszczególnych stanowiskach odpowiednie elementy oraz ustalić miejsce i kierunek ułożenia montowanego słupa w stosunku do osi linii. Słupy należy montować do wcześniej ustawionych fundamentów za pomocą elementów montażowych.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.12. Montaż wysięgników.

Wysięgniki należy montować do wcześniej ustawionych słupów. Do montażu należy wykorzystać podnośnik montażowy.

5.13. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe należy montować na wysięgnikach, tak aby kąt nachylenia oprawy do płaszczyzny jezdni był zgodny z dokumentacją projektową. Oprawy należy montować z wykorzystaniem podnośnika montażowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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 Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz programem zapewniania jakości. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o terminie i rodzaju badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela Rejonu Energetycznego założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca sprawdzi kable i osprzęt kablowy. Na te materiały Wykonawca powinien uzyskać od producentów, zaświadczenia o jakości lub atesty.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania Robót

6.3.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.3.2. Układanie kabli

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,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru gruntu.

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

6.4. Badania po wykonaniu Robót

6.4.1. Kable i osprzęt kablowy

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

6.4.2. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz

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

6.4.3. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą odpowiednich mierników o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 100 MΩ/ km linii wykonanych kablami elektromagnetycznymi o izolacji polietylenu usieciowanego
- 20 MΩ/ km linii wykonanych kablami elektromagnetycznymi o izolacji polwinitu

7. UZIEMIENIA OCHRONNE

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujących się w linii. Uziemienia ochronne należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Podczas wykonywania uziomów taśmowych ułożonych w rowach kablowych należy sprawdzić stan połączeń spawanych.

Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiary ich rezystancji, które powinny być mniejsze od przyjętych w Dokumentacji Projektowej.

8. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru Robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

9. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Rejon Energetyczny

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za wykonane prace należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników i badań kontrolnych.

Płatność za metr linii kablowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- odwiezienie materiałów z demontażu do wskazanego miejsca
- podłączenie linii do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia. |
| 2. PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 3. PN-74/E-06401 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 4. 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. |
| 5. PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw sztucznych termoplastycznych i o powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 6. PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. |

7. PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe.
8. PN-81/E-08503	Elektroenergetyczny sprzęt ochronny.
9. PN-80/C-89205	Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu.
10. BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
11. PN-68/B 06050	Roboty ziemne budowlane.
12. BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
13. BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
14. BN-71/8976-31	Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
15. BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
16. BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
17. BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
18. BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy przeciwrzdzewny do ochrony biernej szybkoschnący, czarny.

11.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
2. 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.
3. 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.
4. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17.07.1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.