

infracad@home.pl	www.infracad.pl
ul. Gen. Dąbka 17	41-814 Zabrze
mob.:(+48)785-499-200	731-593-137

PRZEDSIĘWZIĘCIE INWESTYCYJNE:			
ROZBUDOWA SIECI LOKALNYCH I ZBIORCZYCH DRÓG GMINNYCH ZGODNIE Z ZAPISAMI UCHWAŁY W SPRAWIE MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO W MIEŚCIE ANDRYCHÓW			
NAZWA INWESTYCJI:			
BUDOWA DROGI GMINNEJ A5/2.1 KDZ, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA DROGI KRAJOWEJ NR 52 (UL. KRAKOWSKA) NA ODCINKU OD KM 31+804,7 DO KM 32+160,4 ORAZ PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA DROGI GMINNEJ NR 470804K (UL. GRUNWALDZKA) WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I BUDOWĄ TOWARZYSZĄCEJ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ W ANDRYCHOWIE			
ADRES INWESTYCJI:			
Miejscowość: Andrychów, Powiat: wadowicki, Województwo: małopolskie			
INWESTOR:			
Gmina Andrychów Rynek 15 34-120 Andrychów			
TYTUŁ OPRACOWANIA:			
<p align="center">SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</p> <p align="center">BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA</p> <p align="center">D.01.03.02 – PRZEBUDOWA LINII KABLOWYCH NISKIEGO I ŚREDNIEGO NAPIĘCIA</p>			
NR NIERUCHOMOŚCI:			
3019/17, 1610/95, 1610/180 (1610/94), 3019/19 (3019/16), 1610/177 (1610/93), 1617/32 (1617/25), 1617/33 (1617/25), 1617/30 (1617/24), 1617/31 (1617/24), 1617/34 (1617/26), 1617/35 (1617/26), 1617/27, 6159/1 (6159), 1623/376, 1623/378, 1623/312, 1617/29, 1617/28, 1785/2, 1623/380 (1623/375), 1623/381 (1623/375), 1623/145, 1623/146 Obręb: 0001 ANDRYCHÓW MIASTO Jednostka ewidencyjna: 121801_4 ANDRYCHÓW MIASTO			
KATEGORIA OBIEKTU:			
XXVI – sieci elektroenergetyczne			
BRANŻA:	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	PODPIS
ELEKTRO-ENERGETYCZNA	PROJEKTOWAŁ: inż. Czesław Maciejczyk	308/66	
	OPRACOWAŁ: inż. Czesław Maciejczyk	308/66	
DATA:		MARZEC 2022	

D-01.03.02

PRZEBUDOWA LINII KABLOWYCH NISKIEGO I ŚREDNIEGO NAPIĘCIA

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy i budowy linii kablowych niskiego i średniego napięcia w ramach zadania inwestycyjnego „**Budowa drogi gminnej A5/2.1 KDZ wraz z przebudową i budową infrastruktury technicznej, łączącej ul. Przemysłową (droga gminna nr 470813K) z ul. Krakowską (droga krajowa nr 52) w Andrychowie**”.

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.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy kolidujących z drogą i budowy linii kablowych niskiego i średniego napięcia.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w specyfikacji ogólnej.

1.4.1. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

1.4.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.

1.4.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

1.4.5. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.6. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1.4.7. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

1.4.8. Skrzyżowanie - takie 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.

1.4.9. Zbliżenie - takie 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 którym nie występuje skrzyżowanie.

1.4.10. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.11. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.12. Złącze kablowe - urządzenie elektryczne, w którym następuje rozdział sieci elektrycznej rozdzielczej z instalacją elektryczną odbiorcy.

Pozostałe określenia podane są zgodne z odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji ogólnej.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Kable elektroenergetyczne

Przy przebudowie istniejących linii kablowych należy stosować kable uzgodnione z Gestorem sieci, oraz zgodne z Dokumentacją Projektową.

Należy stosować kable ziemne typu:

Dla średniego napięcia:

- kabel 3x XRUHAKXS 1x120mm²
- kabel 3x XRUHAKXS 1x240mm²

Przekrój żył kabli powinien być dobrany z zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe wg normy PN-IEC 60364-5-523[14] oraz powinien spełniać wymagania zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej wg norm PN E-05115 i N SEP-E-001[4 i 3].

2.3. Osprzęt kablowy

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113 [21].

2.5. Folia ostrzegawcza

Dla ochrony kabli należy stosować folię kalendrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat. I. koloru niebieskiego dla kabli nN i czerwonego dla kabli SN. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna odpowiadać normie BN-6353-03 [11].

2.6. Rury na przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na przepusty kablowe zaleca się stosować: rury stalowe, rury dwuścienne z polipropylenu lub rury z polietylenu o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm dla kabli nn i 160 mm dla kabli SN.

Rury dwuścienne z polipropylenu i rury z polietylenu powinny spełniać wymagania normy PN-80/C-89205 [13].

Należy stosować rury typu:

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| • Rura ochronna RHDPE-D 160 | według PN-80/C-89205 [13] |
| • Rura ochronna RHDPEk-S 160 | według PN-80/C-89205 [13] |
| • Rura ochronna RHDPEp 160 | według PN-80/C-89205 [13] |

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowych dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- spawarki transformatorowej,
- wibrator powierzchniowy,
- dźwig hydrauliczny przenośny,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów powyżej Ø 15 cm,
- palnik acetylenowy,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 5 kVA.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy linii kablowych średniego napięcia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez Wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

4.3. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

4.4. Składowanie materiałów na budowie

- Materiały takie jak: złącza, folia powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.
- Rury na przepusty kablowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne.
- Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami należy umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.
- Piasek na placu budowy składować w przyzmach.

5. WYKONYWANIE ROBÓT.

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową linii kablowej. Należy wykonać rozbiórkę istniejącej nawierzchni a wywóz gruzu i odtworzenie nawierzchni przewidziano w części drogowej.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych linii kablowych. Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

5.3. Wykonanie rowów kablowych

Głębokość ułożenia kabli w rowie kablowym, mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 0,7 m w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, za wyjątkiem kabli ułożonych pod drogami i dojazdami,
- 0,8 m, w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV, za wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 1,0 m, w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV pod drogami i utwardzonymi wjazdami.

W wyjątkowych przypadkach pokazanych na rysunkach kable układać na głębokości określonej na rysunku.

Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$S = d + (n - 1) \cdot a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie

d - średnice zewnętrzne kabli w warstwie

a - odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.4.9

Rowy kablowe należy wykonać ręcznie.

5.4. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP- E-004 [2].

5.4.1. Układanie kabla w rowie kablowym

Projektowane kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim dla kabli nn i czerwonym dla kabli SN i zasypać gruntem.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5 m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

5.4.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 °C, w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienionej powyżej, temperaturę otoczenia kabli przy układaniu określa wytwórca.

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.

5.4.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce poliwinilowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych.

5.4.4. Zabezpieczenie projektowanego kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi, polipropylenowymi lub polietylenowymi o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli nn i 150 mm dla kabli SN długości minimum 2,0 m.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Minimalna głębokość układania rur osłonowych powinna być taka, aby przykrycie rury było nie mniejsze niż:

- 50 cm - przy układaniu linii kablowych pod chodnikami,
- 70 cm - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni,
- 100 cm - przy układaniu linii kablowych pod drogami i ulicami

5.4.5. Układanie kabla w rurach ochronnych

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż:

- 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla,
- 3,5-krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku układania trójfazowej wiązki trzech lub czterech kabli jednożyłowych.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie pianką uszczelniającej poliuretanową.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

5.4.6. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu kabla 1,0 m po obu stronach mufy, łącznie nie mniejszej niż 4,0 m. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2 m.

5.4.7. Oznaczenie linii kablowych

5.4.7.1. Oznaczniki kablowe

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

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

5.4.7.2. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego dla kabli nn i czerwonego dla kabli SN.

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

5.4.8. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela.

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym sieci $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	Jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

5.4.9. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

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 i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągami z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5at.	Dz.U. Nr 45, poz.243 z 1989r Dz.U. Nr 115, poz.513 z 1993r Dz.U. Nr 139, poz.686 z 1995r	
2	Rurociągi z cieczami palnymi		
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5at i nie większym niż 4,0at		
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4,0at		

5	Zbiorniki z płynami palnymi		
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka)	-	80
7	Ściany budynków i inne budowle, np.tunele, kanały z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1-6	-	50
8	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 - między osłoną kabla i stopą szyny	250
9	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej	50 - między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	według PN-66/E-05024
10	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanej do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 ³⁾
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg Zarządzenia Nr16 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn. 26-VIII-1972 r.	

¹⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej.

²⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej.

³⁾ Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zastosowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy stosować osłony otaczające.

5.5. Budowa przepustów pod drogami

Przepusty pod drogami wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli tego nie precyzuje Dokumentacja Projektowa dla wykonania przepustów pod drogami można zastosować rury polietylenowe o średnicy wewnętrznej co najmniej 100 mm dla kabli nn i 150 mm dla kabli SN oraz odpowiedniej grubości dostosowanej do mogących pojawić się obciążeń.

Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pianką uszczelniającą poliuretanową w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- Głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,20 m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 1 m.
- Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,70 m
- Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonania kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji ogólnej.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty

zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

Testowanie zakończyć protokołami.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają: zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną, wymiary poprzeczne i głębokość rowów.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.3.2. Kable i osprzęt kablowy

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

6.3.3. Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowania 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%.

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać 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.

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji pomierzona oraz przeliczona na temperaturę 20 °C i 1 km długości, wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km dla kabli nN,
- 100 MΩ/km dla kabli SN o izolacji polietylenowej (XRUHAKXS).

6.3.6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401[10] i PN-E-90411 [9].
- Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Przy przekazywaniu linii napowietrznej 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 Rejonowy Zakład Energetyczny,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości napowietrznej linii elektroenergetycznej do eksploatacji.

Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

9.2. Demontaż linii kablowej.

Cena demontażu obejmuje całkowite zdemontowanie 1 km linii kablowej poczynając od odłączenia linii od sieci a kończąc na przewiezieniu zdemontowanych materiałów do Właściciela i uporządkowaniu terenu.

Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt wyłączeń linii,
- opracowanie Organizacji Ruchu,
- opracowanie harmonogramu wyłączeń,
- wykonanie wykopów, zasypanie i zagęszczenie wykopów,
- demontaż kabli.
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce wskazane przez Inżyniera,
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika (Właściciela) np. Rejonowego Zakładu Energetycznego.

9.1. Montaż linii kablowej

Cena montażu obejmuje całkowite wybudowanie 1 m linii kablowej poczynając od przewiezienia materiałów na budowę a kończąc na podłączeniu linii do sieci i uporządkowaniu terenu.

Cena jednostkowa obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt użytych materiałów i pracującego sprzętu,
- dostarczenie materiałów na teren budowy,
- koszt wyłączeń linii energetycznej,
- opracowanie Organizacji Ruchu,
- wykopanie, zasypanie i zagęszczenie rowów kablowych wraz z rozbiórką nawierzchni,
- wykonanie przekopów próbnych w miejscu skrzyżowania lub zbliżenia z istniejącym

- uzbrojeniem podziemnym terenu,
- pogłębienie wykopów w miejscu nieprzewidzianych kolizji z innym uzbrojeniem,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji,
- układanie kabli w wykopie, przepustach, słupach,
- oznakowanie kabli i ułożenie taśmy ostrzegawczej,
- montaż osprzętu kablowego i wykonanie muf,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, w miejscu wprowadzenia na słupy,
- budowa przepustów pod drogami, ulicami,
- uszczelnienie końców rur osłonowych i przepustów,
- montaż i ustawienia fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie złącza na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie kabli do złącza,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie linii,
- wykonanie pomiarów i prób eksploatacyjnych kabli,
- konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej przebiegu kabli pod ziemią,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika, na przykład Rejonu Energetycznego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-------------------------|--|
| [1] PN-E-01002 | Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody. |
| [2] N SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| [3] N SEP -E-001 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| [4] PN E -05115 | Instalacje elektr. prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| [5] PN- IEC 60364-41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| [8] PN-76/E-90251 | Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. |
| [9] PN-E -90411 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie znamionowe od 3,6/6kV do 18/30kV. Kable elektroenergetyczne jednożyłowe na napięcie znamionowe od 3,6/6kV do 18/30kV. |
| [10] PN-93/E-90401 | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0.6/1kV. Ogólne wymagania i badania. |
| [11] BN-6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu. |
| [12] BN-3233-17 | Słupki znaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. |
| [13] PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| [14] PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| [15] PN-IEC 60364-5-523 | Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. |
| [16] PN-76/H-92325 | Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana. |
| [17] PN-65/B-14503 | Zaprawy budowlane cementowo-wapienne. |
| [18] PN-E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. |
| [19] BN-8870/08 | Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania. |
| [20] PN-92/E-08106 | Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy. |
| [21] PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| [22] PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne |

- [23] PN-E-06401-05:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV - Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV
- [24] PN-E-06401-02:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV - Połączenia i zakończenia żył
- [25] PN-E-06401-01:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV - Postanowienia ogólne