

ST 02.03.00

**PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH
(CPV 45315300-1)**

1. WSTĘP	2
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	2
1.2. Zakres stosowania ST	2
1.3. Zakres robót objęty ST	2
1.4. Określenia podstawowe	2
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. Ogólne wymagania	2
2.2. Kable	2
2.3. Mufy i głowice kablowe	2
2.4. Przepusty kablowe	3
2.5. Piasek i folia	3
2.6. Złącza kablowo-pomiarowe	3
2.7. Słupy oświetleniowe	3
3. SPRZĘT	3
3.1. Ogólne wymagania	3
3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowych	3
4. TRANSPORT	3
4.1. Ogólne wymagania	3
4.2. Transport sprzętu i materiałów	3
5. WYKONANIE ROBÓT	3
5.1. Ogólne wymagania	3
5.2. Budowa linii kablowych	3
5.3. Demontaż linii kablowej	4
5.4. Rowy pod kable	4
5.5. Układanie przepustów kablowych	5
5.6. Oznaczenie linii kablowych	5
5.7. Złącza kablowe	5
5.8. Stacja transformatorowa	5
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	5
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	5
6.2. Badania w czasie wykonywania robót	6
6.3. Sprawdzenie ciągłości żył	6
6.4. Pomiar rezystancji izolacji	6
6.5. Próba napięciowa izolacji	6
6.6. Badania po wykonaniu robót	6
6.7. Instalacja przeciwporażeniowa	6
7. OBMIARU ROBÓT	6
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	6
7.2. Jednostka obmiarowa	6
8. ODBIÓR ROBÓT	7
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	7
8.2. Dokumenty wymagane przy odbiorze robót	7
9. ROZLICZENIA ROBÓT	7
9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności	7
9.2. Cena jednostki obmiarowej	7
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	7
10.1. Normy	7
10.2. Inne dokumenty	8

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót kablowych linii energetycznych przy budowie zasilania w energię elektryczną budynku.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania - BUDOWY DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ PRZY UL. PAWIEJ W GDYNI - w zakresie przebudowy podziemnych linii elektro-energetycznych.

1.3. Zakres robót objęty ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sieci kablowych i oświetlenia. Zakres robót zgodnie z przedmiarem robót i Tabelą Elementów Rozliczeniowych.

1.4. Określenia podstawowe

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. Osłona kabla

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

1.4.5. Przykrycie

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

1.4.6. Skrzyżowanie

takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.7. Zbliżenie

takie miejsce na trasie Unii 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.

1.4.8. Przepust kablowy

konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.9. Pozostałe określenia.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

2.2. Kable

Przy budowie sieci zasilającej stosować kable typu:

- YAKY 4x150 mm² - 1 kV
- XRUHAKXS 1x120 mm² - 20 kV

Przy budowie sieci oświetlenia zewnętrznego stosować kable typu:

- YAKY 4x25 mm² - 1 kV

Bębny z kablami należy przechowywać na utwardzonym podłożu pod dachem.

2.3. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabli napięcia znamionowego, przekroju, ilości żył i mocy zwarcia występujących w miejscu zainstalowania.

Dla kabli SN stosować mufy przelotowe typu POLT-24.

Dla kabli nn stosować mufy przelotowe typu SMOE 815.

Końcówki kabli nn zarobić na sucho głowicami termokurczliwymi.

2.4. Przepusty kablowe

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

Przepusty kablowe powinny być wykonane z rur z twardego polietylenu.

Dla kabli 15 kV stosować rury DVK-160 czerwone.

Dla kabli 0,4 kV stosować rury DVK-110 niebieskie.

Dla osłony kabli istniejących stosować rury dzielone A -110PS.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/C-89205.

2.5. Piasek i folia

Piasek do układania kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04. Stosowana folia powinna być z PCV grubości 0,4 - 0,6 mm i szerokości takiej aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniej niż 20 cm.

2.6. Złącza kablo-pomiarowe

Jako złącza kablo-pomiarowe stosować złącza typu ZK-3a.

2.7. Słupy oświetleniowe

Dla instalacji oświetlenia zewnętrznego stosować słupy stalowe, ocynkowane proste typu Mabo-04/60/3 bez wysięgników. Słupy wyposażać w tabliczki bezpiecznikowe słupowe typu IZK-2 z wkładkami 6A.

Dla oświetlenia zewnętrznego stosować oprawy typu parkowego HPS 962 raster z lampami SON-70W.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00-01-00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowych

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spawarki transformatorowej
- zagęszczarki wibracyjnej
- zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm średnicy
- wciągarki mechanicznej
- - przewoźnego zespołu prądotwórczego

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00-01-00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

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

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

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT .

5.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00-01-00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Budowa linii kablowych

Wykonawca powinien opracować harmonogram robót uwzględniający koordynację robót w stosunku do innych branż i terminy wyłączenia napięcia uzgodnione z Rejonem Energetycznym.

Kolejność wykonywania robót powinna być następująca:

- geodezyjne trasowanie linii kablowych,
- wybudowanie odcinków linii,
- zainstalowanie złączy kablowych
- wykonanie przyłączy odcinków linii do złączy kablowych i stacji,
- wykonanie odpowiednich pomiarów linii,
- włączenie napięcia,

Prace przy liniach kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywając na nich kabel nie dotykał podłoża. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaj jak izolacja)

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W przypadku kabli o innej konstrukcji temperatura otoczenia i temperatura układania kabla – wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się ogrzewania kabli ogniem. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli olejowych,
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinilowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

UKŁADANIE KABLI W GRUNCIE

Kable należy układać na podsypce piaskowej gr. 10 cm i zasypać warstwą piasku gr. 10 cm oraz gruntu rodzimego gr. 15 cm a następnie przykryć folią. Grunt należy zagęszczać co 20 cm. Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni gruntu powinna wynosić 70 cm dla kabli do 1 kV, 80 cm dla kabli do 15 kV i 50 cm dla kabli oświetleniowych.

Kable powinny być ułożone linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po obu stronach muf i przepustów zaleca się pozostawić zapas kabli nie mniej niż 1m.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego (dla kabli do 1kV) lub czerwonego (dla kabli powyżej 1kV) o szerokości min. 20 cm.

SKRZYŻOWANIA KABLI Z DROGAMI

Zaleca się krzyżować kable z drogami pod kątem zbliżonym do 90°. Krzyżujący kabel powinien być chroniony rurą osłonową na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Stosować rury typu DVK-160 czerwone dla kabli SN i rury DVK-110 niebieskie dla kabli nn. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm. Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1m od jego granicy. Odległość kabli od ni drzew powinna wynosić co najmniej 2m.

WYKONANIE MUF I GŁOWIC

Łączenie i zakończenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych odpowiednich do napięcia znamionowego linii kablowej. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. W przypadku wiązek kabli zaleca się przesunięcie względem siebie muf montowanych na poszczególnych kablach. Mufy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta. Metalowe powłoki mufowanych kabli powinny być połączone ze sobą metalicznie oraz z metalowymi kadłubami muf i głowic. Połączenia powłok aluminiowych należy wykonywać przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm² a dla powłok z innych przy użyciu przewodów miedzianych o przekroju nie mniejszym niż 6 mm².

Powłoki metalowe kabli oraz korpusy muf i głowic powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej i być w sposób widoczny połączone z uziemieniami.

UKŁADANIE PRZEPUSTÓW KABLOWYCH

Przepusty kablowe należy układać z rur o średnicy nie mniejszej niż 100 mm.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel, nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów powinna być co najmniej 70 cm w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi przeznaczonej do ruchu kołowego. Długość przepustu powinna być powiększona o 0,5m z każdej strony krzyżowanego urządzenia lub drogi.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakietami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i ich zamuleni.

5.3. Demontaż linii kablowej

Wykonawca ma obowiązek zdemontowania kolidujących nieczynnych odcinków linii kablowych w taki sposób aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone. Materiały pochodzące z demontażu należy przekazać ich właścicielowi t.j. Rejonowi Energetycznemu.

Wykopy po demontażu powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego gruntu.

5.4. Rowy pod kable

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Rowy kablowe należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu po uprzednim wytyczeniu tras przez służby geodezyjne.

Szerokość dna rowów kablowych obliczamy wg wzoru:

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

n - ilość kabli

d - średnica kabli

a - odległość między kablami.

Rowy pod zabezpieczone kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków

terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od ilości kabli. Ich obudowa i zabezpieczenie powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków).

Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznie lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w przez Inspektora Nadzoru.

5.5. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm dla kabli do 1 kV i 80 cm dla kabli powyżej 1 kV w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Przepusty kablowe oraz rury osłonowe należy wykonywać z rur PVC. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel, nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Kable powinny mieć zapas długości umożliwiający przemieszczenie kabla. Zaleca się pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych dla kabla 1kV i 4-metrowych dla kabli 15kV.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

5.6. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

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

5.7. Złącza kablowe

Złącza instalować we wnękach przedsionków budynków od strony zewnętrznej.

Należy zachować odpowiednią kolejność wykonania robót:

- zamontować złącza kablowe
- wykonać instalację ochrony przeciwporażeniowej
- podłączyć kable
- uzupełnić wykop i uporządkować teren

5.8. Stacja transformatorowa

Montaż stacji transformatorowej należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie elektroenergetycznych sieci zewnętrznych.

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 rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego – założonej jakości.

Wykonawca ma obowiązek przedłożenia atestów stosowanych materiałów.

Po wykonaniu rowów kablowych sprawdzeniu podlegają wymiary rowów i zgodność ich trasy z dokumentacją geodezyjną (dopuszczalna odchyłka trasy do 0,5m).

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzić pomiary:

- głębokości ułożenia kabla
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległości folii ochronnej od kabla

- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem
- Wykonawca ma obowiązek wykonania pomiarów linii kablowej i przedłożenia do odbioru protokołów tych pomiarów:
- sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz
 - pomiar rezystancji izolacji
 - próbę napięciową izolacji

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Rowy pod kable

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

6.2.2. 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.

6.2.3. 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 rozplantowanie 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. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. 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. 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 wynosi co najmniej:

20 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1kV,
50 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

6.5. Próba napięciowa izolacji

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

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, 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 przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90300,
wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100μA/km.

6.6. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Przedstawiciel Menadżera Projektu może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiar głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

7. OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy. Jednostki obmiarowe dla poszczególnych rodzajów robót związanych z budową linii kablowych są:

- | | |
|--------------------------------|----------|
| - dla linii kablowych | - metr |
| - dla przepustów kablowych | - metr |
| - dla złączy kablowych | - sztuka |
| - dla muf i głowic kablowych | - sztuka |
| - dla stacji transformatorowej | - koplek |

- dla słupów i opraw oświetleniowych - sztuka

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Dokumenty wymagane przy odbiorze 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
- protokoły odbioru robót przez Zakład Energetycznych.

9. ROZLICZENIA ROBÓT

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
- wytyczenie trasy kabli,
- wykonanie wykopów pod trasy kabli,
- dostawę i ułożenie kabli,
- demontaż starych kabli i przekazanie ich do RE,
- montaż rur osłonowych,
- dostawę i wykonanie muf i głowic,
- dostawę i montaż przepustów kablowych,
- oznaczenie linii kablowych,
- montaż stacji transformatorowej,
- montaż słupów i opraw oświetleniowych,
- pomiary i badania sprawdzające.

Oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 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 18/30kV. Ogólne wymagania i badania
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV
- PN-90/E-06401.04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV
- PN-90/E-06401.05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV
- PN-90/E-06401.06 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV
- PN-84/O-79101 Opakowania transportowe. Odporność na uszkodzenia mechaniczne opakowań o masie zawartości powyżej 150 kg. Wymagania i badania
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
-
- 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-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

- PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- PN-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- PN-EN 60298 Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie 1-52kV.
- PN-EN 61330 Prefabrykowane stacje transformatorowe wysokiego napięcia na niskie napięci.

10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
4. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
5. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.