

Inwestor:		EGZ. NR	
<p>Miasto Łomża</p> <p>18-400 Łomża</p> <p>ul. Stary Rynek 14</p>			
Jednostka projektowa:			
 <p>ZRI DROMOBUD Wojciech Borzuchowski 03-454 Warszawa, ul. Namysłowska 2A/74 dromobud@wp.pl tel. 604 502 581</p>			
Adres obiektu:			
woj. podlaskie, m. Łomża			
Nazwa projektu:			
<p>Przebudowa z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 645 - ul. Nowogrodzkiej w Łomży wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku od km 0+000,00 do km 1+633,00</p>			
Stadium:			
<p>SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT <u>Przebudowa kolizji urządzeń energetycznych z drogą</u></p>			
Projektant:			
Imię i nazwisko:	Specjalność:	Nr uprawnień:	Podpis:
mgr inż. Walenty Wiśniewski	energetyczna	Łom. 1/87 (kierownik budowy i robót w specjalności instalacyjno - inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych)	

Zestawienie nazw i kodów robót wg CPV:

- KODY CPV:
- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45232210-7 Roboty budowlane w zakresie budowy linii napowietrznych
- 45317000-2 Inne instalacje elektryczne - pomiary elektryczne

28 listopada 2016

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
- 1.1. PRZEDMIOT SST
- 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST
- 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST
- 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE
- 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT
2. MATERIAŁY
- 2.1. MATERIAŁY PODSTAWOWE – LINIE KABLOWE
- 2.1.1 KABLE
- 2.1.2 MUFY I GŁOWICE KABLOWE
- 2.1.3 PIASEK
- 2.1.4 FOLIA
- 2.1.5 OSŁONY LINII KABLOWYCH
- 2.2. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE
- 2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
- 5.1 PRZEBUDOWA LINII KABLOWYCH
- 5.1.1 PRZEBUDOWA LINII NN I SN
- 5.1.2 DEMONTAŻ LINII KABLOWYCH
- 5.1.3 WYKOPY POD LINIE KABLOWE
- 5.1.4 UKŁADANIE KABLI - OGÓLNE WYMAGANIA
- 5.1.5 TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA
- 5.1.6 ZGINANIE KABLI
- 5.1.7 UKŁADANIE KABLI BEZPOŚREDNIO W GRUNCIE
- 5.1.8 SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI MIĘDZY SOBĄ
- 5.1.9 SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z INNYMI URZĄDZENIAMI
PODZIEMNYMI
- 5.1.10 SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z DROGAMI KOŁOWYMI
- 5.1.11 WYKONANIE ZAKOŃCZEŃ KABLI
- 5.1.12 WYKONANIE MUF I GŁOWIC
- 5.1.13 UKŁADANIE KABLI W OSŁONACH OTACZAJĄCYCH
UMIESZCZONYCH W ZIEMI
- 5.1.14 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
- 5.1.15 OZNACZENIE LINII KABLOWYCH
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAŁ ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
- 8.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY
- 8.2. ODBIÓR KOŃCOWY
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. PRZEPISY ZWIĄZANE
- 10.1 NORMY
- 10.2 INNE DOKUMENTY

WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przebudowy napowietrznych linii energetycznych n.n. oraz przebudowy linii kablowych SN i n.n. w ul. Nowogrodzka.

1.2 ZAKRES STOSOWANIA SST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem linii napowietrznych n.n. oraz kablowych linii zasilających SN oraz n.n. W zakres tych robót wchodzi:

- wytyczenie geodezyjne,
- wykonanie rowów kablowych,
- wykonanie przepustów kablowych
- ułożenie kabli, wykonanie muf przelotowych
- próby montażowe
- inwentaryzację geodezyjną linii kablowych oraz zamontowanych urządzeń

1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

Określenia podstawowe w niniejszym SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 10 SST.

1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje, typy urządzeń, kabli, przewodów, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania robót montażowych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania inwestycji innych rodzajów, typów urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z projektantem i Zamawiającym. Zmiany należy wnieść do dokumentacji projektowej obiektu.

2. MATERIAŁY.

2.1. MATERIAŁY PODSTAWOWE – LINIE KABLOWE

2.1.1 KABELE

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

- YAKXS o napięciu znamionowym do 1kV
- YHAKXS o napięciu znamionowym od 1 do 30kV,

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove wg zarządzenia MGiE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.1.2 MUFY I GŁOWICE KABLOWE

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli. Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-E-06401:1990.

2.1.3 PIASEK

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

2.1.4 FOLIA

Folię lub należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4-0,6mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym

do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach wyższych od 1kV, koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-98/6353-03.

2.1.5 OSŁONY LINII KABLOWYCH

Osłony linii kablowych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Konstrukcja osłon i materiały, z których są wykonane, 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. Zaleca się stosowanie na osłony linii kablowych rury z HDPE o średnicy wewnętrznej równej co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, jednak nie mniejszej niż 50 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4: 2002. Rury na osłony należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.2. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi deklaracjami zgodności, kartami gwarancyjnymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające z właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. SPRZĘT

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. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem. Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- Koparka jednoznaczyniowa kołowa 0,15m³
- Koparko-ładowarka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m³,
- Podnośnik montażowy PHM samochodowy,
- Wibromłot elektryczny 3,0kW (4KM),
- Żuraw samochodowy 4t.

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych związanych z budową linii kablowych Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- samochód skrzyniowy o ładowności 5 ton,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- żuraw samochodowy,
- koparka do rowów kablowych,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- specjalistyczne urządzenie do wykonania przecisków (przewiertów).

4. TRANSPORT

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, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem. Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy linii elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu:

- Ciągnik kołowy 18-22kW (25-30KM),
- Przyczepa do przewożenia kabli 4-7t,
- Samochód dostawczy do 0,9t,

- Samochód skrzyniowy do 5t.

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

5. WYKONANIE ROBÓT PRZEBUDOWA LINII KABLOWYCH

5.1.1 PRZEBUDOWA LINII NN I SN

Projektowane linie n.n. i SN powinny spełniać wymagania normy N SEP-E-004. Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące linie kablowe należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia kablowa
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.1.1.2 Montaż kabla na słupie

Kable należy mocować do słupa za pomocą odpowiednich uchwytów. Kable należy zabezpieczyć rurami przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości 2,5 m nad ziemią.

Montaż linii napowietrznych nN.

5.1.1.3 Roboty przygotowawcze.

Trasowanie linii napowietrznej powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

5.1.1.4 Roboty ziemne.

Wykopy dla projektowanych słupów linii napowietrznej należy wykonać zgodnie z wymaganiami katalogu, w oparciu, o który zaprojektowana została linia. Części betonowe słupów znajdujące się w gruncie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z PN-75/E-05100 pkt. 7.8.3 i 7.8.4.

5.1.1.5 Montaż słupów linii napowietrznej.

Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać wymagania:

- słupy powinny stać pionowo, z tym, że dopuszczalne odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej może być:
 $r < 2h/300$
gdzie: h - wysokość części nadziemnej słupa,
- Posadowienie słupów jednożerdziowych należy wykonać przez zasypywanie końca słupa w wykopie z ustojami. Dla zrównoważenia nacisków pionowych na grunt należy pod stopą żerdzi podłożyć płytę betonową o wymiarach 50x 50 x10. Przy zasypywaniu wykopu ziemię zagęszczać warstwami, co 20 cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia, co najmniej 1.

5.1.1.5. Montaż izolatorów i ograniczników przepięć.

Zainstalowane na konstrukcji izolatory powinny spełniać następujące wymagania:

- Powierzchnia izolatora powinna być czysta,
- Izolatory stojące i szpulowe w czasie pracy nie mogą ulec pochyleniu, sworzeń izolatora powinien być zabezpieczony zawleczką.

W liniach napowietrznych z przewodami nieizolowanymi ograniczniki przepięć należy montować na konstrukcji pionowo z dopuszczalnym odchyleniem od pionu nieprzekraczającym trzech stopni. W liniach napowietrznych z przewodami izolowanymi ograniczniki przepięć należy instalować bezpośrednio na przewodach. Zacisk uziomowy ograniczniki przepięć należy łączyć z uziemieniem.

5.1.1.6. Montaż przewodów nieizolowanych.

Naprężanie i regulację zwisu przewodów należy rozpoczynać od przewodów położonych najwyżej w ten sposób, aby wywołać jak najmniejsze siły skręcające konstrukcje. W liniach dwutorowych przewody należy naprężać kolejno na przemian po każdej stronie słupa.

Przy przelotowym zawieszaniu przewodu, przewód należy zawiesić na izolatorze od strony słupa, przy słupie narożnym przewód należy zamontować tak aby naciskał na izolator.

Przy montażu przewodów na izolatorach stojących z zawieszeniem odciągowym, przewód należy zamocować za pomocą pętli nałożonej na szyjkę izolatora, równej 2 średnicom główki izolatora.

5.1.1.7 Montaż przewodów izolowanych.

Przed przystąpieniem do rozciągania przewodów należy na słupach rozwinąć rolki. Następnie przez wszystkie rolki należy przeciągnąć linkę nylonową i przymocować na jej końcu opończe do rozciągania przewodów. Przy rozciąganiu przewodu należy uważać, aby nie dotykał ziemi oraz nie ocierał o przeszkody terenowe. Po dociągnięciu przewodu do słupa krańcowego /odporowego/, przewód należy zamontować na słupie w uchwycie końcowym na stałe. Następnie należy przystąpić do wykonania naciągu przewodu. Dla nowych przewodów naciąg lub zwis należy dobrać jak dla temperatury o 5°C niższej od panującej w czasie montażu. Naciąg należy dobierać z tabeli zwisów do przyjętego w projekcie naprężenia obliczeniowego, maksymalnej długości przęsła w naciąganej sekcji oraz temperatury przewodu w czasie montażu.

5.1.1.8. Montaż instalacji przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej

Słupy powinny być przystosowane do podłączenia stałej instalacji uziemiającej oraz wyposażone w odpowiedni zacisk do podłączenia uziemiaczy przenośnych. Widoczne części uziemień powinny być zabezpieczone przed korozją i oznaczone zgodnie z przepisami. Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami. Na końcach linii napowietrznych oraz w miejscach przyłączenia linii kablowych należy instalować ograniczniki przepięć. Uziemienie ograniczników przepięć należy wykonywać, jako wspólne z uziemieniem przewodu neutralnego. W przypadku zerowania ograniczniki przepięć powinny chronić każdy przewód skrajny. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym przynajmniej dwukrotnie.

5.1.1.9 Demontaż linii napowietrznej.

Wykonawca ma obowiązek demontażu linii napowietrznej w taki sposób, aby elementy demontowanej linii nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów powinny być zasypane gruntem rodzimym zagęszczanym warstwami, co 20 cm do uzyskania współczynnika zagęszczenia $I_s=0,95$ i wyrównane do poziomu projektowanego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania właścicielowi przebudowanej linii wszystkich materiałów pochodzących z demontażu do magazynu Z. D. i Z. Suwałki.

5.1.2 DEMONTAŻ LINII KABLOWYCH

Demontaż kolizyjnego odcinka linii kablowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tej linii. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowej w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone. W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowej powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego miejsca.

5.2.13 WYKOPY POD LINIE KABLOWE

Wykopy pod linie kablowe 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 wykopów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość wykopu określona jest głębokością ułożenia kabla.

5.1.4 UKŁADANIE KABLI - OGÓLNE WYMAGANIA

Układanie kabli powinno być wykonane 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 oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający 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 (rodzaju jak izolacja).

5.1.5 TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA

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

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

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż w/w temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.1.6 ZGINANIE KABLI

Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli. Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych i kabli o izolacji polietylenowej o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV,
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

5.1.7 UKŁADANIE KABLI BEZPOŚREDNIO W GRUNCIE

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Folia powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 35cm. W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,9 wg PN-S-02205: 1998. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż: 50cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, ułożonych pod chodnikiem, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.,

- 70cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, ułożonych poza użytkami rolnymi,
- 80cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, lecz nieprzekraczającym 30kV, ułożonych poza użytkami rolnymi,
- 90cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30kV ułożonych na użytkach rolnych,
- 100cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV .

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40kV,
- 3m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10kV,
- 1m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1kV.

5.2.8 SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI MIĘDZY SOBĄ

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna. Odległości kabli na skrzyżowaniu między sobą powinny spełniać wymagania podane w N SEP-E-004.

5.2.9 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 najwęższym 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 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania za pomocą osłony. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

5.1.10 SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z DROGAMI KOŁOWYMI

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie osłony otaczające kable od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinny wystawać poza:

- krawężnik lub krawędź jezdni na długości co najmniej 50cm z każdej strony w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30kV,
 - krawężnik lub krawędź jezdni na długości co najmniej 100cm z każdej strony w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV,
 - rów odwadniający lub nasyp drogi co najmniej 100cm z każdej strony bez względu na wartość napięcia.
- Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony otaczającej lub kablem a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 80cm przy układaniu kabli o napięciu znamionowym do 30kV, natomiast nie mniejsza niż 100cm przy układaniu kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50cm przy układaniu kabli o napięciu znamionowym do 30kV oraz co najmniej 80cm przy układaniu kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV. Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarządcę drogi (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu). Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 cm od jezdni i od fundamentów budynków. Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) należy uzgodnić z odpowiednimi władzami terenowymi. W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi. Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządcy drogi i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

5.1.11 WYKONANIE ZAKOŃCZEŃ KABLI

Zakończenia kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza, natomiast zakończenia kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV należy wykonywać głowicami kablowymi.

5.1.12 WYKONANIE MUF I GŁOWIC

Łączenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych spełniających wymagania normy PN-E-06401: 1990. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. W mufach kablowych do kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, przy łączeniu powłok należy stosować wkładki metalowe, gwarantujące ciągłość i szczelność połączeń. W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach. Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie. Dopuszcza się wykonanie wspólnej izolacji w mufach kablowych przy łączeniu kabli o napięciu znamionowym do 1kV, jeżeli wewnątrz mufy jest wypełnione materiałem o właściwościach izolacyjnych i uszczelniających.

5.1.13 UKŁADANIE KABLI W OSŁONACH OTACZAJĄCYCH UMIESZCZONYCH W ZIEMI

Osłony otaczające należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednej osłonie otaczającej powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Średnica wewnętrzna osłony otaczającej powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, jednak nie mniejszej niż 50 mm. W przypadku ułożenia kilku kabli w jednej osłonie powierzchnia otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli. Osłony otaczające ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone, tak aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulane. Miejsca wprowadzenia kabli do osłony otaczającej powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. Głębokość umieszczenia osłon otaczających w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni osłony linii kablowej i napięciu znamionowym nie wyższym niż 30kV, powinna wynosić co najmniej:

- 40 cm - przy układaniu kabli pod chodnikami,
- 80 cm - przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia osłony otaczającej pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarządcę drogi dla danego odcinka drogi. Głębokość umieszczenia osłon otaczających w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni osłony linii kablowej i napięciu znamionowym wyższym niż 30kV, powinna wynosić co najmniej 100cm. W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, osłony otaczające powinny być wykonywane metodą

wiercenia poziomego, przewidując osłony rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

5.1.14 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Metalowe główce kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą. Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

5.2.15 OZNACZANIE LINII KABLOWYCH

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności. Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

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

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nieutrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót powinien być wykonany zgodnie z polskimi normami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- lokalizacja wykopów, prawidłowość montażu,
- ułożenie kabli w rowach kablowych - odbiór kabli przed zasypaniem,
- wykonanie przepustów kablowych,
- właściwe podłączenie przewodów fazowych i ochronno-neutralnych,
- wykonanie pomiarów z przekazaniem do protokołu.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest:

- dla elektroenergetycznej linii napowietrznej, linii kablowej – kilometr,
- dla robót ziemnych - m, m³,
- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów - szt., kpl, m,
- dla osprzętu łącznikowego - szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych - szt., kpl.,
- dla słupów, fundamentów - szt.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej - szt., kpl.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca a wyniki wpisuje do Księgi Obmiaru. Błąd lub przeoczenie w przedmiarze lub SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Przedmiar robót został opracowany na podstawie katalogów KNNR.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Należy przeprowadzić badanie po montażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji np. instalacja uziemiająca
- wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość wykonania fundamentów
- sposobu wykonania wykopów pod względem wymiarów oraz ich zabezpieczenia

- przydatności podłoża naturalnego do budowy linii kablowej
- warstwy podsypki piaskowej
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacjami technicznymi oraz certyfikatami, atestami producenta i normami przedmiotowymi. Odbiór robót zanikowych powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru i właścicieli urządzeń podziemnych.

8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiór końcowy robót od wykonawcy przeprowadza przedstawiciel inwestora który powołuje komisję odbiorczą. Odbiór końcowy będzie połączony z przekazaniem użytkownikowi obiektu do eksploatacji. Badania po montażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości linii elektroenergetycznych. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61: 2000 i PN-E-04700: 1998/Az1:2000. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne. 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 Zakład Energetyczny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji ślepego kosztorysu. Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych. Cena obejmuje montaż urządzeń, a także oczyszczenie terenu z odpadków powstałych z robót montażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1 NORMY

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. PN-IEC 60364-6-61: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-EN 50086-2-4: 2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi

PN-E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej. Wymagania i badania.

PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

PN-E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-E- 04700: 1998/Az1: 2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach.

PN-C-89205 Rury z nieplastikowanego polichlorku winylu.

PN-E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.

PN-E-06400 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.

BN-98/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.

BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy, przeciwrzdzewny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.

10.2 INNE DOKUMENTY

10.2.1 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47, poz. 401).

10.2.2 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

10.2.3 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V) Wydanie 2 Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981r.

10.2.4 Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” Kod CPV 45111200.

10.2.5 Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych PBUE wyd. 1980r.