

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

BUDOWA KABLOWYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH I STACJI TRANSFORMATOROWYCH

NAZWA ZADANIA:	Budowa abonenckiego przyłącza elektroenergetycznego SN-15kV wraz z abonencką słupową stacją transformatorową SN/nn dla zasilania stacji uzdatniania wody z zainstalowanym MWE typu A na dz. nr 680/1 w miejscowości Witaszyce gm. Jarocin
ZAMAWIAJĄCY:	PWiK Sp. z o.o. w Jarocinie
Adres:	Cielcza ul. Gajówka 1 63-200 Jarocin

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące budowy kablowych linii elektroenergetycznej oraz stacji transformatorowej w związku z budową abonenckiego przyłącza elektroenergetycznego SN-15Kv na Stacji Uzdatnia Wody w Witaszycach.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z budową obwodnicy Jarocina w ciągu drogi S11 zgodnie z dokumentacją projektową, która obejmuje:

- Budowę kablowych linii średniego napięcia zasilających projektową stację transformatorową
- Budowę kablowych linii niskiego napięcia zasilających projektowane obiekty.

1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy kablowych linii elektroenergetycznych niskiego i średniego napięcia przy budowie przyłącza elektroenergetycznego.

1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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.

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

Stacja transformatorowa - jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział albo przetwarzanie i rozdział energii elektrycznej.

Miejska stacja transformatorowa - jest to stacja, której urządzenia znajdują się wewnątrz pomieszczenia, przy czym dostęp do tych urządzeń jest możliwy tylko z tego pomieszczenia.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-E-01002 [1] i definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz SST.

2. MATERIAŁY

2.1 WYMAGANIA OGÓLNE

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 ELEKTROENERGETYCZNE

Przy budowie i przebudowie istniejących linii kablowych należy stosować kable określone w wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w „Standardy techniczne Energa-Operator S.A.”. W kablowych liniach elektroenergetycznych: niskiego napięcia należy stosować kable wg PN-HD 603 S1:2006 [12] o napięciu znamionowym do 1 kV, dla średniego napięcia należy stosować kable o napięciu znamionowym od 1 kV do 30 kV. W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

-YAKXS
-XRUHAKXS 1x70 mm²

2.3 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 i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401/01-06 [4-9].

2.4 PIASEK

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [17].

2.5 FOLIA OSTRZEGAWCZA

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla zasygnalizowania obecności kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grub. 0,5 - 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a dla kabli powyżej 1 kV koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [16].

2.6 RURY NA PRZEPUSTY KABLOWE

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu 1 kV zastosowano rury polietylenowe o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu powyżej 1 kV zastosowano rury polietylenowe o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 160 mm.

2.7 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. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

2.8 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA

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. Wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz SST w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA PRZEBUDOWY LINII KABLOWYCH

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii kablowych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (według tablicy), gwarantujących właściwą jakość robót.

Wykaz maszyn i sprzętu

Nazwa	
Zagęszczarka wibracyjna spalinowa	x
Ręczny zestaw świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 15m	x
Spawarka transformatorowa	x
Wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym 5 do 10t	x
Zespół prądotwórczy trójfazowy o mocy 20 kVA	x

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 w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. ŚRODKI TRANSPORTU

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy i przebudowy kablowych linii elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu wg tablicy.

Wykaz środków transportu

<i>Nazwa</i>	
Samochód skrzyniowy	x
Samochód specjalny z platformą i balkonem	x
Przyczepa skrzyniowa	x
Ciągnik siodłowy z naczepą	x
Samochód dostawczy	x
Samochód samowyładowczy	x

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

5.2 TRASOWANIE

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych linii kablowych.

5.3 WYKONANIE ROWÓW KABLOWYCH

Rowy pod kable należy wykonywać po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. O ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to dla kabli niskiego napięcia należy wykonywać rowy o głębokości 80cm i szerokości 40cm, a dla kabli średniego napięcia głębokości 1,0m i szerokości 60cm i 1,0m.

5.4 UKŁADANIE KABLA

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą NSEP-E-004

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 (1kV) lub czerwonym (pow. 1kV) i zasypać gruntem. Grunt należy zagęścić warstwami grubości 20 cm.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu 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. Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić minimum 0,50 m.

5.5 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 i +4°C dla kabli w izolacji papierowo-olejowej i powłoce metalowej. 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.

5.6 Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4 i 25-krotna średnica dla kabli olejowych

5.7 Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami polietylenowymi lub HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm i długości minimum 2,0m. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,50m po obu stronach krawędzi krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.8 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 ułożenia trójfazowej wiązki 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 uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

5.9 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, dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1 kV. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2.0m.

5.10 Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i 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.

5.11 Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego dla kabli niskiego napięcia i koloru czerwonego dla kabli średniego napięcia. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable,

lecz nie mniejsza niż 20cm. 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.

5.12 Montaż osprzętu kablowego

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy PN-90/E- 06401/01-06 [4-9] oraz zalecony przez Zakład Energetyczny. Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego producenta. Dopuszcza się stosowanie używanych, nieuszkodzonych części osprzętu (np. żeliwnych kadłubów muf). Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasyczona jest papierowa izolacja kabla. Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nieoddziałującą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłony otaczające wykonane z materiałów niepalnych, np. z cegieł, połączonych zaprawą cementowo-wapienną. Przy montażu muf należy zachować następujące warunki:

- wykop do montażu mufy w ziemi powinien mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych; szerokość wykopu powinna być nie mniejsza niż 1,5m, a długość nie mniejsza niż 2,5 m,
- montaż mufy należy wykonywać nieprzerwywalnie aż do czasu zakończenia prac.

Przy montażu głowic należy zachować następujące warunki:

- montaż głowic wykonywać w miejscu ich instalacji.
- w przypadku kabli wyprowadzanych na słupy zaleca się ustawić przy słupie odpowiedni pomost montażowy.

5.13 Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

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

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

5.14 Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

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, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągami z gazami palnymi o ciśnieniu do 0.5 at.	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 0.5 at i nie większym niż 4 at		
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at		
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		

10	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznicy kolejowej, nie przystosowanej do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego	50 - między osłoną kabla i dnem rowu 80 ³⁾
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg Zarządzenia Nr 16 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn. 26-VIII-1972 r.
Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 5.4.11.		
Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 5.4.11.		
Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zastosowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy stosować osłony otaczające.		

5.15 Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami

Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami, podaje poniższa tabela.

<i>L.p.</i>	<i>Rodzaj obiektu krzyżowanego</i>		<i>Rodzaj zabezpieczenia kabla</i>	<i>Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu</i>
1	Rurociąg		podwójne przykrycie kabla	Długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50cm z każdej strony
2	droga kołowa	z krawężnikami (ulice)	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	Długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
3				
4		z rowami odwadniającymi		Długość kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
		na nasypie		Długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
5	tor kolei	z rowami		Długość kabla na skrzyżowaniu z torem wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
6		na nasypie		Długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem toru z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
7	Rzeka lub inne Wody		osłona otaczająca	W miejscu wyjścia kabla spod wody, na długości od najniższego do najwyższego powodziowego poziomu wody, z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony

5.16 BUDOWA PRZEPUSTÓW

Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pianką 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 0,20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 1,0 m. Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę o minimum 0,50m. Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

5.17 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przed porażeniem w liniach niskiego napięcia oraz średniego napięcia stosuje się Szybkie Wyłączanie Zasilania w układzie sieciowym TN-C i TN-S oraz uziemienie ochronne w układzie TT. Zaciski PE i PEN oraz wszystkie dostępne części przewodzące szaf nie będące normalnie pod napięciem powinny być uziemione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Po skompletowaniu materiałów, przed ich zamontowaniem, należy wzrokowo sprawdzić ich w stan w zakresie stanu powierzchni oraz zgodności z Dokumentacją Projektową.

6.2 BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

6.2.1 Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają a wymiary 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 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 %.

6.2.4 Sprawdzenie ciągłości żył

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 wynosi co najmniej:

- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami w izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

6.3.6 Próba napięciowa izolacji

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

6.3.7 Złącza kablowo-pomiarowe

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy złącza kablowo-pomiarowe odpowiadają wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz czy ich wyposażenie jest kompletne, wolne od uszkodzeń i zgodne z Dokumentacją Projektową. Po posadowieniu szaf należy sprawdzić jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentami a konstrukcjami szaf. Szczególną uwagę należy zwrócić na ciągłość przewodów ochronnych i jakość ich połączenia ze wszystkimi elementami przewodzącymi złącza kablowo-pomiarowego nie będącymi normalnie pod napięciem. Sprawdzeniu podlega także jakość połączeń obwodów głównych i pomocniczych.

6.4. BADANIA PO WYKONANIU ROBÓT

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót oraz po odbiorze urządzeń przez Użytkownika potwierdzonym protokołem, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii kablowej jest dla:

Kolizji elektroenergetycznej – 1 komplet (kpl)

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami dały wyniki pozytywne. Wykonawca przedstawi Inspektorowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę linii.

-

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1 NORMY

PN-E-01002:97 Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.

PN-B-06050: 1999 Geotechnia. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-90/E-06401/01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu

znamionowym nie przekraczającym 30kV.

PN-90/E-06401/02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.

PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.

PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy kablowe na napięcie przekraczające 0,6/1kV.

PN-90/E-06401/05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV.

PN-90/E-06401/06 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV.

PN-92/E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-93/E-05009/61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-HD 603 S1:2006 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.

PN-S-02205:98 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

PN-B-11113:96 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.

E-16 Zalewy kablowe.

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

21. PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia

bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-EN 50086-2-4 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.

PN-83/E-06040 Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badan

9.2 INNE DOKUMENTY

Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w „Standardy techniczne Energa-Operator S.A.”

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U.2003.047.0401 z dnia 06 lutego 2003r.

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 28.11.1990 r.

Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.

Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r. (wraz z późniejszymi zmianami) Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz.Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r.