

Przebudowa Rynku w Gorzkowicach

Lokalizacja: Gorzkowice, Powiat Piotrkowski

działki nr ewid. 202, 283/3, 283/6, 283/3, 284/4, 284/2, 284/5, 265/1, 360, 364, 365, 400, 401, 402, 403, 406 (obręb Gorzkowice)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

FAZA :	DATA:
STWiORB - BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	maj 2012r.

PROJEKT:
 domagało wnuk architektki ul. Radwańska 22 lok. 5a 90-541 Łódź tel. 42 23 66 313 info@dwarchitekci.pl www.dwarchitekci.pl

KOD CPV:	INWESTOR:
45231000-5, 45231400-9, 45232200-4, 45232210-7	GMINA GORZKOWICE ul. Szkolna 3 97-350 Gorzkowice

Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	podpis
Projektant	mgr inż. Tomasz Śmielak	MAZ/0135/POOE/09	
Opracował	mgr inż. Norbert Więsek		

SPIS TREŚCI:

E.01. Oświetlenie drogowe.....	str. 3
E.02. Linie napowietrzne niskiego napięcia	str. 13
E.03. Elektroenergetyczne linie kablowe	str. 22

E.01. Oświetlenie drogowe

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót przebudowy i budowy oświetlenia drogowego dla zadania pn. „Przebudowa rynku w miejscowości Gorzkowice (powiat piotrkowski), na działkach ewidencyjnych nr: 202, 283/3, 283/6, 283/3, 284/4, 284/2, 284/5, 265/1, 360, 364, 365, 400, 401, 402, 403, 406 (obręb Gorzkowice)”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową i przebudową sieci oświetlenia drogowego, w tym:

- kompletacja, transport, składowanie materiałów,
- przygotowanie stanowiska pracy,
- montaż i demontaż opraw oświetleniowych,
- montaż i demontaż kabli i przewodów oświetleniowych,
- montaż i demontaż wysięgników i osprzętu na słupach energetycznych,
- wykonanie uzemień,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu prac,
- pomiary powykonawcze.

1.4. Określenia Podstawowe

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 - "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami i aktualnym stanem wiedzy technicznej.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Przewód - pojedyncze lub wielokrotne żyły z drutu miedzianego przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, osłonięte materiałem izolacyjnym mogące pracować nad i pod tynkiem

Rura osłonowa – dodatkowa osłona zapewniająca ochronę kabla lub przewodu przed mechanicznymi uszkodzeniami zewnętrznymi lub czynnikami mogącymi naruszyć powłokę izolacyjną

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 18 m.

Wysięgnik – konstrukcja służąca do montażu oprawy oświetleniowej na słupie oświetleniowym

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo – sterownicze służące do zasilania i sterowania obwodami oświetlenia ulicznego

Bezpiecznik – zabezpieczenie ograniczające skutki zwarcć, zapobiegające przeciążeniom, które mogą być przyczyną nadmiernego nagrzewania się przewodów

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

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Inspektor nadzoru – osoba wyznaczona przez Inwestora, upoważniona do nadzorowania robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja inwestycji budowlanej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne, pkt. 2 przebudowy układu drogowego.

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.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

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

2.3. Oprawy oświetleniowe

Zastosowane oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-EN 60598-1:2001[15]

Oprawy drogowe z regulowanym odbłyśnikiem, z regulowanym kątem nachylenia oprawy, umożliwiające montaż szczytowy lub boczny na wysięgniku 42-60mm, wyposażone w wysokoprężne sodowe źródła światła. Obudowy w klasie ochronności I, komora osprzętu o stopniu ochrony IP43 i komora lampy o stopniu ochrony IP65 wg PN-EN 60529:2003 [12].

Projektory z asymetrycznym rozsyłem światłości, z regulowanym kątem nachylenia oprawy, wyposażone w wysokoprężne sodowe źródła światła. Obudowy w klasie ochronności I i o stopniu ochrony IP65.

2.4. Uziomy

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarke ocynkowaną FeZn 25x4 lub Fe 30x4 wg. PN-76/H-92325 [23].

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane o średnicy nie mniejszej niż $\varnothing 17,2$ (3/4").

2.5. Wysięgniki słupowe

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to wysięgniki należy wykonywać z rur stalowych bez szwu ze stali o znaku R35 i średnicy zewnętrznej 60,3 - 76,1 mm. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5° od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 0,5 m do 2,5 m, ale zawsze zgodne z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi i malarskimi z zewnątrz i wewnątrz rur tak jak słupy i maszty trakcyjno-oświetleniowe.

2.6. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak: wysięgniki, oprawy oświetleniowe, linie kablowe, bezpieczniki słupowe, należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi atestami, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- Przeprowadzić oględziny stanu materiału.
- 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.

2.7. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

2.8. Materiały z rozbiórek.

Materiały z rozbiórek należy odwieźć w miejsce wskazane przez właściciela infrastruktury.

3. SPRZĘT

3.1 Wymagania ogólne

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.

Osoby obsługujące sprzęt powinny być przeszkolone w jego obsłudze oraz posiadać wymagane uprawnienia.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu do przebudowy oświetlenia drogowego:

- żuraw samochodowy do 4t,
- samochód specjalny z platformą i balkonem,
- pogrążacz uziomów pionowych,
- spawarki transformatorowej spalinowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym,
- zespołu prądotwórczego jednofazowy, przewoźnego o mocy 2,5 kVA,

- miernika rezystancji izolacji,
- miernika rezystancji uziemienia,
- miernika impedancji pętli zwarciowej,
- miernika do pomiaru natężenia oświetlenia zewnętrznego,
- miernika do pomiaru luminancji jezdni.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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 i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Materiały i urządzenia na budowę należy przewozić środkami transportu samochodowego. Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy oświetlenia drogowego powinien przewidzieć możliwość korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód specjalny z podnośnikiem koszowym,
- żuraw samochodowy,
- samochód samowyładowczy,
- przyczepa skrzyniowa do 3,5t,

4.3. Transport materiałów

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

4.4. Odbiór materiałów na budowie

Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy.

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

4.5. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe, wysięgniki mogą być składowane na placu budowy w miejscach nienarażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

Kable powinny być składowane na bębnoch. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Warunki ogólne wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej D M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Roboty należy wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-004 [3], z normą PN-E-05100-1:1998 [6] (dla linii z przewodami gołymi) lub N-SEP-E-003 [5] (dla linii z przewodami izolowanymi) oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r (Dz.U.03.47.401) [19] i Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r (Dz.U.99.80.912) [10].

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z przebudową i budową kabli.

5.1. Przebudowa sieci oświetlenia

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w liniach zasilających obwody oświetleniowe. Kolidujące linie napowietrzne należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wyłączenie napięcia zasilającego linię;
- demontaż starego wysięgnika i montaż nowego;
- demontaż i montaż oprawy oświetleniowej,
- wykonanie połączenia nowego odcinka linii z istniejącą linią;
- uporządkowanie terenu.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy [54].

5.2. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Wysięgnik oświetleniowy, należy zainstalować w objęciu i zamocować do słupa, lub zamocować na szczycie słupa z żerdzi wirowanej, przy pomocy nasadki i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem miniowym.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla danej strefy wiatrowej.

Na wysięgnikach oprawy należy mocować (po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników) w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Źródła światła do oprawy należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.

5.4. Montaż przewodów w słupach

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej 450V/750V z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5mm². Ilość przewodów zależy od ilości opraw.

Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. Przewody pionowe w masztach o wysokości przekraczającej 14 m, powinny być dodatkowo mocowane do linki nośnej kotwionej w dolnym i górnym odcinku masztu.

Przewody powinny być w miarę możliwości prowadzone wewnątrz słupów, wysięgników ściennych, masztów i elementów stężających. Prowadzenie przewodów na zewnątrz słupów i znaków drogowych powinno być wykonane w rurkach jako instalacja wodoszczelna.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie oświetlenia drogowego.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

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 wyniki 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.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów „na mokro” i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót

fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

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

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [44].

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartością podanym w dokumentacji projektowej.

6.4. Badania po wykonywaniu robót

Do badań po wykonaniu robót należą:

- sprawdzenie zasadniczych wymiarów, stanu i jakości elementów linii określonych w dokumentacji przez producentów;
- sprawdzenie zgodności faz w linii przewidzianej do równoległego łączenia z inną linią;
- pomiary rezystancji instalacji uziemiającej.

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

- Jednostką obmiarową dla budowanej lub demontowanej elektroenergetycznej linii kablowej jest **1m**,
- Jednostką obmiarową dla montowanych: słupa oświetleniowego, wysięgnika i oprawy oświetleniowej jest **1 szt.**
- Jednostka obmiarową montowanych i demontowanych urządzeń elektroenergetycznych oświetlenia jest **1 szt.**,
- Jednostka obmiarową dla bednarki Fe/Zn 25x4 mm lub FeZn 25x4 mm jest **1 m**;

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór częściowy

W ramach odbiorów częściowych należy skontrolować zgodność zamontowania elementów i wykonania robót z Dokumentacją Projektową i przepisami, jakość robót, które ulegają zakryciu i wpisać wyniki kontroli do dziennika budowy. Kontrola obejmuje instalacje uziemiające i ustroje przed zasypaniem. Z przebiegu i wyników odbioru należy sporządzić szczegółowy protokół.

8.2. Odbiór końcowy

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- Skontrolować stopień szczegółowości dokumentacji powykonawczej oraz zaakceptować ją;
- dokonać obchodu sieci oświetleniowej;
- sprawdzić zgodność sieci oświetlenia ulicznego z Dokumentacją Projektową i przepisami dotyczącymi wybranych elementów;
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie;
- dokonać próbnego załączenia pod napięcie;
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

Przy przekazywaniu sieci oświetlenia drogowego 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 właściwy organ,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za metr linii kablowej danego przekroju należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena za 1 metr linii będzie pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i montaż materiałów użytych do budowy oraz pracę sprzętu i wykonanie wszystkich innych niezbędnych czynności.

Cena jednostkowa przebudowy kilometra linii napowietrznej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów;
- wykonanie uziomów;
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii;
- zainstalowanie na słupach wysięgników, opraw , przewodów i osprzętu;
- podłączenie linii do sieci;
- prace rozruchowo-regulacyjne;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce wskazane przez Inżyniera;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej;
- koszt nadzoru użytkownika (właściciela) np. Zakładu Energetycznego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE I NORMY

10.1. Normy

- [1] **PKN-CEN/TR 13201-1:2004** Oświetlenie dróg. Część1: Wybór klas oświetlenia
- [2] **PN-91/E-05009/01** "Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa, ochrona od porażeń prądem elektrycznym "Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych"
- [3] **PN-EN 13201-2:2005** Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe
- [4] **PN-61/E-01002** Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
- [5] **PN-EN 13201-3:2005** Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia oświetleniowe
- [6] **PN-EN 13201-4:2005** Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia

- [7] **N-SEP-E-001** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [8] **PN-S-02205:1998** Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [9] **PN-80/C-89205** Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- [10] **PN-80/H-74219** Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- [11] **PN-IEC 60364-61:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- [12] **BN-66/6774-01** Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Żwir.
- [13] **PN-IEC 60364-5-523:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądową długotrwała przewodów.
- [14] **PN-EN 60529:2003** Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- [15] **PN-EN 60598-1:2001** Oprawy oświetleniowe – Wymagania ogólne i badania.
- [16] **PN-EN 40:2004** Słupy oświetleniowe
- [17] **PN-EN 60439** - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- [18] **PN-88/B-30000** – Cement portlandzki.
- [19] **PN-88/E-08501** – Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- [20] **PN-74/E-90184** - Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
- [21] **BN-68/6353-03** - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu,
- [22] **BN-74/3233-17** - Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe,
- [23] **PN-B-11113:1996** - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [24] **PN-76/H-92325** Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
- [25] **PN-B-06050:1999** - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- [26] **PN-88/B-06250** Beton zwykły
- [27] **BN-78/6114-32** Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.
- [28] **BN-72/8932-01** Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [29] **BN-73/B-06281** Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.

10.2 Przepisy i inne dokumenty

- [30] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- [31] Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami); Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 sierpnia 2006r. W sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane, (Dz.u. nr 156 poz. 1118).
- [32] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 120 poz. 1133).
- [33] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. nr 202 poz. 2072).
- [34] 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.).

- [35] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 poz. 430).
- [36] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.03.2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w komunikacji miejskiej oraz autobusowej międzymiastowej (Dz.U. nr 37 poz.341).
- [37] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określeń metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych (Dz.U. nr 62 poz. 637 z późniejszymi zmianami).
- [38] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (**Dz.U.03.47.401** z dnia 19 marca 2003 r.)
- [39] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (**Dz.U.99.80.912** z dnia 17.09.1999r).
- [40] Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” – Poznań lub Kraków.
- [41] Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich – KOR-3A.
- [42] Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych . instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.
- [43] Rozporządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
- [44] 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.
- [45] Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985r.

E.02. Linie napowietrzne niskiego napięcia

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót przebudowy linii napowietrznych niskiego napięcia dla zadania pn. „Przebudowa rynku w miejscowości Gorzkowice (powiat piotrkowski), na działkach ewidencyjnych nr: 202, 283/3, 283/6, 283/3, 284/4, 284/2, 284/5, 265/1, 360, 364, 365, 400, 401, 402, 403, 406 obręb 8 (w jednostce ewidencyjnej Gorzkowice)”.

1.2. Zakres stosowania ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy linii elektroenergetycznych napowietrznych niskiego napięcia.

W zakres prac wchodzi wykonanie następującej grupy robót:

- (CPV 45232210-7) roboty budowlane w zakresie budowy linii napowietrznych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy linii elektroenergetycznych napowietrznych niskiego napięcia.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą normą PN-E-05100-1[5].

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

Zwis - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub pośrednio za pomocą fundamentu.

Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budynku, budowli itp.

Zbliżenie - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyższej położonego nie uziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

Bezpieczne zawieszenie przewodów na izolatorach liniowych stojących - zawieszenie zapobiegające odpadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora.

Przewód zabezpieczający - przewód dodatkowy, wykonany z tego samego materiału i o tym samym przekroju co przewód zabezpieczający, przymocowany do przewodu zabezpieczającego przy pomocy złączek.

Łańcuch izolatorowy - jeden lub więcej izolatorów wiszących, połączonych szeregowo wraz z osprzętem umożliwiającym przegubowe połączenie izolatorów między sobą, konstrukcją zawieszeniową, z uchwytem przewodu, a w razie potrzeby wyposażony również w osprzęt do ochrony łańcucha przed skutkami łuku elektrycznego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiada za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM00.00.00.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

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

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

3. Sprzęt

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

- żuraw samochodowy;
- ciągnik kołowy;
- ciągnik siodłowy z naczepą;
- spawarka transformatorowa;
- wibromłot elektryczny lub spalinowy;
- pompa przeponowa spalinowa;
- podnośnik montażowy samochodowy.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć odpowiednie parametry techniczne i powinien być stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można stosować po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Sprzęt należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportowanych materiałów, elementów konstrukcyjnych itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie konstrukcji i urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy wykonywać za pomocą dźwignic lub posłużyć się pomostem pochylnią. W czasie transportu, załadowania i wyładowania oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem. Dotyczy to szczególnie ciężkich i dużych elementów.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy oświetlenia drogowego powinien przewidzieć możliwość korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód specjalny z podnośnikiem koszowym,
- żuraw samochodowy,
- samochód samowyładowczy,
- przyczepa skrzyniowa / dłuźcowa do 3,5t,

4.3. Transport materiałów

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

4.4. Odbiór materiałów na budowie

Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy.

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

4.5. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe, wysięgniki mogą być składowane na placu budowy w miejscach nienarażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

4.6. Materiały z rozbiórek.

Materiały z rozbiórek należy odwieźć w miejsce wskazane przez właściciela infrastruktury.

5. WYKONANIE ROBÓT

Warunki ogólne wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej D M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach.

5.1. Montaż linii.

5.1.1. Trasowanie.

Podstawę wytyczenia linii stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określoną w Dokumentacji Projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do przebudowy. Wytyczenie trasy wykona przedsiębiorstwo geodezyjne. Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać służba geodezyjna Wykonawcy.

5.1.2. Roboty ziemne.

Przy osadzaniu słupa w gruncie należy zagęszczać grunt warstwami. Części betonowe słupów znajdujące się w gruncie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z normą PN-E-05100-1 [5] pkt. 7.8.3, 7.8.4. Połączenia stalowe elementów ustrojowych należy chronić przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym. Po zasypaniu słupów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85. Wykopy dla słupów powinny być wykonane świdrem ziemnym. Głębokość zakopania słupa: $d > h/10 + 0,5$, gdzie h - całkowita wysokość żerdzi słupa.

Uziomy słupów należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 26.11.90r [20]. Głębokość zakopania bednarki 0,6m. Przed zasypaniem uziomów należy sprawdzić ich rozmieszczenie oraz wymiary. Po zasypaniu wykopu należy wykonać sprawdzenia stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć wartość co najmniej taką jak dla słupów.

5.2. Roboty instalacyjno - montażowe.

5.2.1. Montaż przewodów.

Rozwijanie i montaż przewodów należy prowadzić w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie mechaniczne. Do rozwijania przewodów zaleca się stosować urządzenia wciągarkowo - hamujące.

W czasie budowy należy przestrzegać zasad:

- powierzchnie styków przewodów przewodzących prąd muszą być dobrze oczyszczone;

- powierzchnie styku powinny być duże;
- należy stosować właściwy osprzęt łączeniowy;
- połączenia muszą być mocne;
- połączenia muszą być zabezpieczone przed korozją wazeliną bezkwasową a w ziemi lakierem bitumicznym i taśmami.

Przed rozpoczęciem naprężania przewodów słupy odporowe należy zabezpieczyć odciągami przed uszkodzeniem lub zaplanować taką kolejność naprężania, aby uniemożliwić przekroczenie 2/3 całkowitego jednostronnego naciągu przewodów. Naprężenie i regulację zwisów należy rozpoczynać od przewodów położonych najwyżej i w ten sposób, aby wywołać jak najmniejsze siły skręcające słupy. Na słupach z odciągowym zawieszeniem należy unikać zbędnego przecinania przewodów w mostkach.

5.2.2. Montaż przewodów od powierzchni ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem przęseł krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty, od powierzchni ziemi powinny wynosić:

- dla linii do 6kV - 5,04m;
- dla linii do 15kV - 5,10m.

5.2.3. Obostrzenia

W zależności od ważności obiektu, z którym elektroenergetyczna linia napowietrzna krzyżuje się lub do którego się zbliża, w odcinkach linii na skrzyżowaniach i zbliżeniach należy stosować obostrzenia 1, 2 lub 3 stopnia.

Przy obostrzeniu 1 stopnia mogą być stosowane słupy jak dla linii bez wykonywanych obostrzeń.

Przy obostrzeniu 2 stopnia należy stosować słupy skrzyżowaniowe, odporowe, odporowo-narożne lub krańcowe.

Przy obostrzeniu 3 stopnia należy stosować słupy jak dla 2 stopnia a w przypadku słupów zlokalizowanych wewnątrz odcinka skrzyżowania, również słupy jak dla linii bez obostrzeń.

W przypadku obostrzenia 2 i 3 stopnia zabrania się stosowania przewodów AFL o przekroju mniejszym niż 25mm². Ponadto zabrania się łączenia przewodów i odgałęziania się od nich w przęśle obostrzeniowym.

Przy obostrzeniu 3 stopnia należy podczas montażu stosować naprężenia zmniejszone.

Przy obostrzeniu 1 stopnia mogą być stosowane izolatory jak dla linii bez obostrzeń.

Obostrzenia 2 lub 3 stopnia uzyskuje się poprzez stosowanie:

- dodatkowych izolatorów w przypadku izolatorów stojących;
- dwurzędowych łańcuchów w przypadku izolatorów wiszących.

W przypadku linii z izolatorami stojącymi :

- dla 1 stopnia obostrzenia należy stosować przewód zabezpieczający przymocowany do tego samego izolatora, na którym jest zawieszony przewód roboczy,
- dla 2 i 3 stopnia należy stosować przewód zabezpieczający przymocowany do dodatkowego izolatora.

W przypadku linii z łańcuchami izolatorów wiszących dla 2 i 3 stopnia obostrzenia, należy stosować zawieszenie bezpieczne przelotowe, odciągowe lub przelotowo-odciągowe.

5.2.4. Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należytym utrzymaniu dróg.

W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z drogą kołową w linii należy zastosować obostrzenia:

- 1 stopnia dla skrzyżowania i zbliżenia z drogą trzeciego rzędu;
- 2 stopnia dla skrzyżowania i 1 stopnia dla zbliżenia z drogą drugiego;
- 3 stopnia dla skrzyżowania i 1 stopnia dla zbliżenia z drogą pierwszego rzędu.

Napowietrzne linie elektroenergetyczne przebiegające wzdłuż pasów drogowych poza obszarem zabudowanym, powinny być usytuowane poza granicami pasa drogowego, w odległości co najmniej 5m od granicy pasa.

Należy tak wykonać skrzyżowanie linii elektroenergetycznej z drogą aby kąt skrzyżowania był nie mniejszy niż 45stopni, a przęsła skrzyżowań z obostrzeniem 3 stopnia były ograniczone słupami odporowymi, odporowo-narożnymi lub krańcowymi.

Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg publicznych przy największym zwisie normalnym powinna wynosić:

- dla linii 6 kV - 7,04m.
- dla linii 15kV - 7,10m.

5.2.5. Prowadzenie linii napowietrznych w pobliżu drzew

Odległość przewodu linii napowietrznej od każdego punktu korony drzewa mierzona w dowolnym kierunku, przy bezwietrznej pogodzie oraz dowolnym zwisie normalnym powinna co najmniej wynosić;

- dla linii 6kV - 2,54m;
- dla linii 15kV - 2,60m.

5.2.6. Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa

Słupy powinny być przystosowane do podłączenia stałej instalacji uziemiającej oraz wyposażone w odpowiedni zacisk do przyłączenia uziemiaczy przenośnych. Widoczne części uziemień powinny być zabezpieczone przed korozją i oznaczone. Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany powykonawcze ich rozmieszczenia z wymiarami.

Uziomy należy wykonać z prętów i bednarki ocynkowanej. Wykopy zasypać gruntem zagęszczanym warstwami co 20cm. Stopień zagęszczania gruntu jak dla słupów.

Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie. Uziemienie ochronne należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 26.11.90r [20].

Ochronę odgromową należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 1969r [21].

5.2.7. Demontaż linii

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy linii demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez demontażu o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu, właścicielowi linii na wskazane przez niego miejsce.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania w czasie wykonywania robót:

- sprawdzenie lokalizacji i wymiarów wykopów pod słupy;
- sprawdzenie wymiarów ustrojów;
- sprawdzenie jakości połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzenie kontroli wartości naprężeń zawieszanych przewodów;
- pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych.

Badania po wykonaniu robót:

- sprawdzenie wielkości zwisów i stanu przewodów;
- sprawdzenie odległości pionowej przewodów od ziemi, konstrukcji, drzew, obiektów, z którymi się linia krzyżuje oraz odległości poziomej od obiektów w pobliżu;
- sprawdzenie zasadniczych wymiarów, stanu i jakości elementów linii określone w dokumentacji przez producentów;
- sprawdzenie zgodności faz w linii przewidzianej do równoległego łączenia z inną linią;
- pomiary rezystancji instalacji uziemiającej.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera. Jednostką obmiarową dla linii napowietrznej jest **1 km/przewód** dla danego przekroju linii.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór częściowy

Przed rozpoczęciem robót montażowych należy dokonać kontroli usytuowania stanowisk słupów oraz wykonywanych dołów. Przed ustawieniem każdego słupa należy skontrolować jego jakość i

ustawienie ustrojów. W ramach odbiorów częściowych należy skontrolować zgodność zamontowania elementów i wykonania robót z Dokumentacją Projektową i przepisami, jakość robót, które ulegają zakryciu i wpisać wyniki kontroli do dziennika budowy. Kontrola obejmuje instalacje uziemiające i ustroje przed zasypaniem. Z przebiegu i wyników odbioru należy sporządzić szczegółowy protokół.

8.2.Odbiór końcowy

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- zbadać stan dokumentacji powykonawczej oraz zaakceptować ją;
- dokonać obchodu trasy linii;
- sprawdzić zgodność linii z Dokumentacją Projektową i przepisami dotyczącymi wybranych elementów;
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie;
- dokonać próbnego załączenia pod napięcie;
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za kilometr linii danego przekroju należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena za 1 km przewodu linii będzie pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i montaż materiałów użytych do budowy oraz pracę sprzętu i wykonanie wszystkich innych niezbędnych czynności.

Cena jednostkowa przebudowy kilometra linii napowietrznej obejmuje:

- wytyczenie trasy linii;
- koszt materiałów;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopów;
- odwodnienie wykopów;
- ustawienie słupów z ustrojami;
- wykonanie izolacji słupów i ustrojów;
- wykonanie uziomów;
- zasypanie wykopów;
- zainstalowanie na słupach osprzętu i przewodów;
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii;
- podłączenie linii do sieci;
- prace rozruchowo-regulacyjne;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce wskazane przez Inżyniera;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej;
- koszt nadzoru użytkownika (właściciela) np. Rejonu Energetycznego.

10. PRZEBISY ZWIĄZANE

- [1] PN-87/B-03265. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe konstrukcje wsporcze;

- [2] PN-80/B-03322. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- [3] PN-93/E-04500. Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe;
- [4] PN-81/E-05001. Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji;
- [5] PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne;
- [6] PN-81/E-06101. Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i budowa;
- [7] PN-72/E-06102. Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego;
- [8] PN-83/E-06107. Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania;
- [9] PN-98/E-06303. Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych;
- [10] PN-76/E-06308. Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania;
- [11] PN-88/E-06313. Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej;
- [12] PN-91/E-06400. Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne;
- [13] PN-88/E-08501. Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa;
- [14] PN-74/E-90083. Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowo-stalowe;
- [15] PN-90/E-91040. Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typ LWP;
- [16] PN-82/E-91059. Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP60;
- [19] Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych opracowane przez Energoprojekt; Poznań;
- [20] Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26.11.90 r. Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej;
- [21] Dziennik Budownictwa nr 6 poz.21 z 1969r. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych; w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych;
- [22] Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich KOR-3A.

E.03. Elektroenergetyczne linie kablowe

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót przebudowy elektroenergetycznych linii kablowych dla zadania pn.: „Przebudowa rynku w miejscowości Gorzkowice (powiat piotrkowski), na działkach ewidencyjnych nr: 202, 283/3, 283/6, 283/3, 284/4, 284/2, 284/5, 265/1, 360, 364, 365, 400, 401, 402, 403, 406 obręb 8 (w jednostce ewidencyjnej Gorzkowice)”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie podczas prowadzenia robót związanych z przebudową linii kablowych elektroenergetycznych, w tym:

- kompletacja, transport, składowanie materiałów,
- przygotowanie stanowiska pracy,
- wytyczenie geodezyjne trasy linii kablowej
- wykonanie i zasypianie wykopów,
- demontaż starych odcinków linii kablowych
- uporządkowanie terenu po zakończeniu prac,
- pomiary powykonawcze.

1.4. Określenia podstawowe

- Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli wielożyłowych 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.
- Rura osłonowa – dodatkowa osłona zapewniająca ochronę kabla lub przewodu przed mechanicznymi uszkodzeniami zewnętrznymi lub czynnikami mogącymi naruszyć powłokę izolacyjną.
- Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Oprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 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 których nie występuje skrzyżowanie.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Napięcie znamionowe linii U – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- Odległość pionowa – odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.
- Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
- Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-01002 [2], PN-84/E-02051 i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne, pkt. 2 przebudowy układu drogowego.

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.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Kable

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:

- YAKY wg PN-76/E-90301 [7] o napięciu znamionowym do 1 kV.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg zarządzenia MGİE [48] oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu [23].

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

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 przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401 [9].

2.4. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [23].

2.5. Przepusty kablowe

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

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli od 1kV do

30 kV.

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219 [13], a rury PCW normy PN-80/89205 [12].

Rury na przepusty kablowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.

2.6. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak: kablowe linie elektroenergetyczne, rury ochronne, mufy i głowice kablowe należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi atestami, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

Przeprowadzić oględziny stanu materiału.

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.

2.7. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

2.8. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [16].

2.9. Materiały z rozbiórek

Materiały z rozbiórek należy odwieźć w miejsce wskazane przez właściciela infrastruktury.

3. SPRZĘT

3.1 Wymagania ogólne

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 i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu do przebudowy linii napowietrznych:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do $\varnothing$ 15 cm,

- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądotwórczego jednofazowy, przewoźnego o mocy 20 kVA,
- rolki kablów,

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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 i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Materiały i urządzenia na budowę należy przewozić środkami transportu samochodowego. Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych i napowietrznych linii elektroenergetycznych powinien przewidzieć możliwość korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód samowyładowczy,
- przyczepa skrzyniowa do 3,5t,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- ciągnik kołowy,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Roboty przygotowawcze

- Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić kompletność dostawy urządzeń;
- Dokonać przeglądu istniejącej linii kablowej, zapoznać się z technologią prac,
- Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia
- Podstawę wytyczenia trasy linii kablowych stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wytyczenie w terenie trasy kabli powinny wykonać odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci.
- W miejscach włączenia i kolizji z innym uzbrojeniem, należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne.

5.2 Przebudowa linii kablowych.

Przy przebudowie, występujące elektroenergetyczne linie kablowe, które nie spełniają wymagań PN-76/E-05125 [1] powinny zostać przebudowane.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika tych obiektów. Warunki te określają zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w przebudowywanej linii.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżynierowi 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 kablowej posiadającego parametry nie gorsze od linii przebudowywanej,
- Wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną,
- 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 z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy [44].

5.3. Demontaż linii kablowej

Demontaż kolizyjnego odcinka linii kablowej należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz zaleceniami użytkownika tej linii.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty), o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu prawowitemu Właścicielowi.

5.4. Rowy pod kable

Rowy pod 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 rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu kablowego wzdłuż dróg powiatowych wg wymagań Zarządu Dróg Powiatowych w Piotrkowie Trybunalskim powinna wynosić min. 2m, na pozostałym obszarze powinna być zgodna z wymaganiami z pkt.-u 5.5.3 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

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

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10

Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

5.5. Układanie kabli

5.5.1. 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.

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).

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 wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C.

5.5.2. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, 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 polwinitowej 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.

5.5.3. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, 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 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [14].

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

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV .
- 200 cm – wzdłuż i na skrzyżowaniach linii kablowych z drogami powiatowymi, wg warunków wydanych przez Zarząd Dróg Powiatowych w Piotrkowie Trybunalskim.

Kable powinny być ułożone w rowie 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:

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

5.6. Montaż muf kablowych

Połączenia kabli należy wykonywać przy użyciu muf dostosowanych do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył, warunków zwarciowych występujących w miejscu zainstalowania oraz do ustalonej obciążalności długotrwałej.

Mufy należy wykonywać w miejscach określonych w Dokumentacji Technicznej. Wszelkie dodatkowe mufy powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

W miejscu montażu mufy w przestrzeni otwartej, zaleca się ustawienie nad wykopem, namiotu bez względu na pogodę. Montaż muf może wykonywać tylko osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje. Wykop do montażu mufy w ziemi powinien mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych tj. szerokość wykopu powinna być nie mniejsza niż 1,5m, a długość nie mniejsza niż 2,5m.

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, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o właściwościach zbliżonych do właściwości izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych.

Wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach siciwa, w którym nasyczona jest papierowa izolacja kabla. W przypadku muf o izolacji papierowej na napięcie do 1kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej wg E-16 [20].

Kadłuby muf do kabli o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

Montaż mufy należy wykonywać nieprzerwanie, aż do momentu zakończenia prac.

5.7. 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 elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.8. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

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

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłone, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31 [17]	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

- dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

5.9. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów pół-ulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

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 zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych [50].

5.8. Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych.

Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

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, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasyciona jest

papierowa izolacja kabla. W przypadku muf i głowic do kabli o izolacji papierowej na napięcie nie przekraczające 1 kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej wg E-16 [20].

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłonę otaczającą wykonaną z materiałów niepalnych, np. z cegieł wg BN-64/6791-02 [32], połączonych zaprawą cementowo-wapienną wg PN-65/B-14503 [10] i wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową.

5.10. 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 min. 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

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 kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej 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.

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

5.11. Układanie projektowanego kabla w rurach ochronnych i przepustach

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 2-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Zleca się albo ustawienie bezpośrednio przed wlotem przepustu rolki ochronnej lub przelotowej, albo umieszczenie we wlocie rury gładkiego kielicha a bezpośrednio na wylocie rury - rolki przelotowej.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione materiałem według punktu 2.5.

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

W przypadku przeciągania przez przepust dłuższych odcinków kabli oraz w przypadku wciągania do tej samej rury drugiego i trzeciego kabla, dolne powierzchnie tych kabli należy pokryć materiałem poślizgowym.

Dla zabezpieczenia rur przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem, po ułożeniu rur i zaciągnięciu kabli, końce rur na długości ok. 10cm należy uszczelnić.

Materiał uszczelniający powinien otaczać kable ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

Dopuszcza się układanie kilku kabli nn-0,4kV w kanalizacji kablowej, gdy spełnione są następujące warunki:

dla dwóch kabli – suma średnic kabli jest mniejsza niż $\frac{2}{3}$ średnicy wewnętrznej otworu kanalizacji,
dla trzech i więcej kabli – suma średnic kabli jest mniejsza niż średnica wewnętrzna otworu kanalizacji.

5.12. Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice 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.

W liniach kablowych zalecane jest układanie taśmy ocynkowanej stalowej typu FeZn o powierzchni nie mniejszej niż 120 mm².

5.13. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OKI) 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 nastroczało trudności.

Na oznaczniach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:
symbol i numer ewidencyjny linii,
oznaczenie 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 [19] wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający 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

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie elektroenergetycznych linii kablowych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

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 wyniki 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.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

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

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Rowy pod kable

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

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

Kable i osprzęt kablowy

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

6.3.2. Układanie kabli

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

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

6.3.3. Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.3.4. Pomiary rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza 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 1 kV,

50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,

0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

6.3.5. Próba napięciowa izolacji

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

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, 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 przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [3] i PN-76/E-90300 [6].

wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6.4. Badania po wykonywaniu robót

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

- Jednostką obmiarową dla zamontowanej i zdemontowanej elektroenergetycznej linii kablowej danego przekroju linii jest **1 m**,
- Jednostka obmiarową montowanych i demontowanych urządzeń osprzętu elektroenergetycznej linii kablowej jest **1 szt.**,
- Jednostka obmiarową dla użytej rury osłonowej jest **1 m**;

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne. Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

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

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne". Płatność za metr linii danego przekroju należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa przebudowy metra elektroenergetycznej linii kablowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- wytyczenie trasy linii,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce wskazane przez Inżyniera;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej;
- koszt nadzoru użytkownika (właściciela) np. Rejonu Energetycznego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE I NORMY

10.1. Normy

- [46] **PN-76/E-05125** – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [47] **PN-61/E-01002** Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
- [48] **PN-76/E-90250** Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
- [49] **PN-76/E-90251** Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
- [50] **PN-91/E-05009/01** "Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa, ochrona od porażeń prądem elektrycznym "Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych".
- [51] **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.
- [52] **PN-76/E-90301** Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- [53] **PN-76/E-90306** Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
- [54] **PN-74/E-06401** Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV. Ogólne wymagania i badania.
- [55] **N-SEP-E-001** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [56] **PN-S-02205:1998** Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [57] **PN-80/C-89205** Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- [58] **PN-80/H-74219** Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- [59] **PN-IEC 60364-61:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- [60] **BN-66/6774-01** Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Żwir.
- [61] **PN-IEC 60364-5-523:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądową długotrwała przewodów.
- [62] **PN-EN 60529:2003** Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- [63] **PN-90/E-06401/03** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0.6/1kV.
- [64] **PN-EN 60598-1:2001** Oprawy oświetleniowe – Wymagania ogólne i badania.

- [65] **PN-88/B-30000** – Cement portlandzki.
- [66] **PN-88/E-08501** – Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- [67] **PN-74/E-90184** - Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
- [68] **BN-68/6353-03** - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu,
- [69] **BN-74/3233-17** - Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe,
- [70] **PN-B-11113:1996** - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [71] **PN-76/H-92325** Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
- [72] **PN-B-06050:1999** - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- [73] **PN-88/B-06250** Beton zwykły
- [74] **BN-78/6114-32** Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.
- [75] **BN-72/8932-01** Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [76] **BN-73/B-06281** Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
- [77] **BN-64/6791-02** Cegła budowlana pełna.
- [78] **BN-71/8976-31** Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
- [79] **BN-73/3725-16** Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).

10.2 Przepisy i inne dokumenty

- [80] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- [81] Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami); Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 sierpnia 2006r. W sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane, (Dz.u. nr 156 poz. 1118).
- [82] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 120 poz. 1133).
- [83] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. nr 202 poz. 2072).
- [84] 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.).
- [85] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 poz. 430).
- [86] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.03.2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w komunikacji miejskiej oraz autobusowej międzymiastowej (Dz.U. nr 37 poz.341).
- [87] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych (Dz.U. nr 62 poz. 637 z późniejszymi zmianami).

- [88] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (**Dz.U.03.47.401** z dnia 19 marca 2003 r.)
- [89] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (**Dz.U.99.80.912** z dnia 17.09.1999r).
- [90] Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” – Poznań lub Kraków.
- [91] Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich – KOR-3A.
- [92] Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych . instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.
- [93] Rozporządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
- [94] 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.
- [95] Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985r.