

**P R O J E K T - L U B L I N**

SPÓŁKA Z O.O.

**PROJEKTOWANIE INSTALACJI I SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH**

ul. Długa 5 ; 20-346 Lublin

NIP 946-00-00-176

☎ 081/445 1832; 445 18 30

Fax 746-61-00

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
OŚWIETLENIA ELEKTRYCZNEGO I PRZEBUDOWY LINII KABLOWYCH  
NN I SN**

w miejscowości: LUBLIN ul.Wrońska

**INWESTOR:** URZĄD MIEJSKI W LUBLINIE – WYDZIAŁ STRATEGII I ROZWOJU  
UL. WIENIAWSKA 14 20-950 LUBLIN

Zatwierdzam do wydania  
Wykonawcom

ZASTĘPCA DYREKTORA  
Wydziału Inwestycji

*mgr inż. Marek Młynarczyk*

Kod Słownika Zamówień (CPV)

DZIAŁ: 45000000-7

GRUPY : 45100000-8, 45200000-9


KLASY : 45110000-1, 45230000-8

KATEGORIE: 45111000-8, 45112000-5, 45232000-2, 45233000-9

CPV 452310000-5

Opracował: inż. L.Lipski

Upr. Bud. Nr 1027/Lb/90



Numer umowy:

Lublin: 2007r.

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

## **2.1 Materiały linii napowietrznej**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **2.1.1 Ustoje konstrukcji wsporczych**

Ustroje konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322. Zastosowano typowe elementy prefabrykowane B-70 prod ROSA

### **2.1.2. Konstrukcje wsporcze**

Zastosowano słupy anodowane na czarno typu SAL-10 prod ROSA, oraz żerdzie ZN10  
Słupy demontowanej napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia - ZN10

### **2.1.3. Osprzęt**

Osprzęt użyty w demontowanej linii napowietrznej f-my BELOS

### **2.1.4. Izolatory**

Izolatory demontowanej elektroenergetycznej linii napowietrznej niskiego napięcia to izolatory S-115, S-80, N-80 wg PN-E-91001.

### **2.1.5. Przewody**

Demontowane przewody aluminiowe wielodrutowe AL25 AL16

### **2.1.6. Odgromniki**

Do ochrony odgromowej linii zastosowano odgromniki zaworowe typu SE30.128 wg PN-E-06101.

### **2.1.7. Bednarka**

Do wykonania uziomów taśmowych zastosowano bednarkę ocynkowaną o wymiarach 25x4 mm wg PN-H-92325.

### **2.1.8. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Prefabrykaty żelbetowe (słupy) można magazynować na placu składowym, poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami na drewnianych przekładkach w rozstawie co 1/5 długości słupa.

## **2.2. Materiały linii kablowej**

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

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### **2.2.1. Kable**

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

Kable SN - XRUHAKXs 120 wg PN-E-90306, HAK<sub>n</sub>Fta3x120, XRUHAKXs 240 wg PN-E-90306,

Kable nn; - YAKY4x240 wg PN-E-90301; YKY5x25 wg PN-E-90301

### **2.2.2. Głowice kablowe i mufy kablowe**

Należy stosować mufy kablowe;

SN - EPKJ-24C/3SB-3SB-T; SXSU 5131-CEE01; zgodne z PN-E-06401/05 .

Nn – SMOE-81515,

### **2.2.3. Piasek**

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

### **2.2.4. Folia**

Folie należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCV o grubości 0.5 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego a przy napięciu 15 kV koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.2.5. Rury PEHD (przepusty)**

Na przepusty kablowe przy przebudowie linii kablowych należy użyć rur z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) dla linii SN : SRS160 i dwudzielne A160PS spełniające wymagania PN-C-89205.  
dla linii nn : SRS110 i dwudzielne A110PS spełniające wymagania PN-C-89205.

### 2.2.6. Składowanie materiałów

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

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 3.

### 3.1. Sprzęt do wykonania przebudowy linii napowietrznych

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych niskiego napięcia winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- zestawu wiertniczo-dźwigowego  $\phi$  800mm/3m,
- zagęszczarki wibracyjno - spalinowej,
- spawarki spalinowej,
- spalinowego pogrążacza uziomów,
- ciągnika kołowego 40 - 50 KM,
- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania linii kablowej

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
  - zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
  - ręcznego zestawu świerdów do wiercenia poziomego otworów do  $\phi$  15cm,
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 4.

### 4.1. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia. Przewożone na środkach transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

### 5.1. Roboty przygotowawcze

W ramach prac wstępnych należy :

- przygotować drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy z dostosowaniem tych stanowisk do pracy ludzi i sprzętu,
- przygotować bramki ochronne w miejscach skrzyżowań linii z drogami,
- skompletować elementy linii w odniesieniu do poszczególnych stanowisk i ich rozwieszenie ,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- ustalić i zapewnić łączność i sygnalizację,
- uzgodnić z władzami drogowymi oznakowanie i ewentualne wstrzymanie ruchu w miejscach gdzie będzie wykonywane skrzyżowanie linii z drogą,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny,
- uzgodnić z Rejonem Energetycznym w Zgierzu wyłączenie linii przebudowywanych z pod napięcia i ewentualny nadzór z ramienia Rejonu. Dla zapewnienia prawidłowego frontu robót, Wykonawca powinien zgłosić potrzebę wyłączenia poszczególnych linii z wyprzedzeniem co najmniej 15-dniowym. Wyłączenie jednorazowe linii nie powinno przekraczać okresu 8 godzinnego.

## **U.01.03.01. Przebudowa napowietrznych linii elektroenergetycznych**

### **U.01.03.01.A. Przebudowa napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące budowy i odbioru oświetleniowej linii kablowej oraz demontażu napowietrznej linii elektroenergetycznej niskiego napięcia w ramach budowy ulicy Wrońskiej w Lublinie.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót przy budowie oświetleniowej linii kablowej oraz demontażu napowietrznej linii elektroenergetycznej niskiego napięcia w ramach budowy ulicy Wrońskiej w Lublinie.

Budowa obejmuje ustawienie słupów oświetleniowych, ułożenie linii kablowej niskiego napięcia, oraz demontażu napowietrznej linii elektroenergetycznej.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi, normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.1.4.

**1.4.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna** - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

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

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

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

**1.4.1.4. Słup** - konstrukcja wsporcza linii, osadzona bezpośrednio w gruncie, za pomocą fundamentu lub ustoju.

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

**1.4.1.6. Skrzyżowanie** - występuje wtedy gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

**1.4.1.7. Zbliżenia** - występuje wtedy gdy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

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

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

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

**1.4.2.3. Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.

**1.4.2.4. Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia lub zakańczania kabli.

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

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

**1.4.2.7. Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania.

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

**1.4.2.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części warunkach zakłóceń.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

## **5.2. Demontaż linii napowietrznej n.n.**

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby słupy, poprzeczniki, izolatory, przewody 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 i dostarczenie ich do wskazanego przez Inżyniera miejsca składowania.

### **5.2.1. Demontaż przewodów**

Podczas demontażu przewodów nie wolno ich przecinać na słupach, lecz po ich odłączeniu od izolatorów, opuszczać pojedynczo na ziemię przy pomocy liny i zwijać w kręgi na całych odcinkach demontowanych lub na odcinkach zawieszania odciągowego. W przypadku niemożności przeciągnięcia ich w całości przez istniejące drogi, dopuszcza się ich przecinanie.

### **5.2.2. Demontaż słupów**

Przed odkopaniem, każdy z demontowanych słupów należy zabezpieczyć przed ich niekontrolowanym przewróceniem przez umocowanie pod poprzecznikami liny dźwigu samochodowego którą należy lekko naprężyć. Po odkopaniu, słup należy położyć na ziemi i w takiej pozycji demontować izolatory, poprzeczniki i belki ustojowe.

## **5.3. Wykopy pod słupy i ustoje**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności lokalizacji słupów z dokumentacją geodezyjną oraz upewnienia się o braku kolizji z istniejącymi urządzeniami podziemnymi wykazanymi w zbiorczej planszy kolizji.

Metoda wykonywania wykopów powinna być uzależniona od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy pod słupy należy wykonywać przy użyciu koparki lub ręcznie. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona naturalna struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-B-06050.

## **5.4. Montaż słupów żelbetowych**

Słupy żelbetowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej wyposażając je w poprzeczniki i izolatory. Do słupów w ich części podziemnej należy przymocować belki ustojowe, których ilość i typ podany jest w Dokumentacji Projektowej. Połączenia stalowe elementów ustojowych oraz słupy do wysokości co najmniej 0,2 nad poziomem gruntu, powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa określonych w "Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce". Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie powinna być większa niż 0,001 wysokości słupa a ustawienie jego kierunku nie może przekraczać 1° w stosunku do linii głównej.

## **5.5. Ochrona odgromowa**

Napowietrzne linie elektroenergetyczne niskiego napięcia należy chronić od przepięć atmosferycznych odgromnikami zaworowymi o najwyższym napięciu roboczym 500V i znamionowym prądzie wyładowczym 2,5 kA. W odgromniki należy wyposażać wszystkie przewody fazowe na słupach krańcowych i wszędzie tam, gdzie taki przewód się kończy.

## **5.6. 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 wynosić co najmniej 1,00 m. W przypadku zaistnienia odległości mniejszej wykonawca dokona przycinki gałęzi drzew lub wycinki drzewa uzgadniając ten fakt z właścicielem i Urzędem Gminy Zgierz i Stryków.

## **5.7. Przebudowa linii kablowych**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót zawierający uzgodnione z Użytkownikami okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych nie przekraczających 8 godzin. Kolidujące linie kablowe należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowych nie kolidujących z drogami odcinków linii
- wyłączenie napięcia zasilającego istniejące przebudowywane linie
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii

## **5.8. Rowy pod kable**

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

## 5.9. Układanie kabli

### 5.9.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowlanej linii. Podczas przechowywania, układania, i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi i chemicznymi przez szczelne zalutowanie powłoki i nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego(rodzaju jak izolacja).

### 5.9.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

### 5.9.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż (zgodnie z PN-93/E-90401 i PN-93/E-90400) :

- dla kabli YAKY 4×120, R=55 cm
- dla kabli YAKY 4×70, R=43 cm
- dla kabli YAKY 4×35, R=36 cm
- dla kabli XRUHAKXs 1×240, R=55 cm

### 5.9.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na warstwie piasku 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. Kabel 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 ubijać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinna osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabla niskiego napięcia,
- 1 m - w przypadku kabli średniego napięcia.

Kable powinny być ułożone w rowie linia falista z zapasem 3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

### 5.9.5. Układanie kabli na słupach napowietrznych

Przy kablowaniu odcinków linii napowietrznych, konieczne jest wprowadzenie kabli na ich słupy i połączenie jego żył z przewodami napowietrznymi. Kabel należy chronić rurą do wysokości nie mniejszej niż 2,5 m od powierzchni gruntu. Średnica rury dla kabli niskiego napięcia 50 mm, a dla kabli średniego napięcia 110. Kabel bezpośrednio na słupie powinien być przymocowany do jego ścianki za pomocą uchwytów o szerokości równej co najmniej zewnętrznej jego średnicy. Uchwyty powinny być zaopatrzone w elastyczne wkładki o grubości co najmniej 2 mm a kształt uchwytów powinien być taki, by kabel nie uległ uszkodzeniu.

### 5.9.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 stopni i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50cm.

### 5.9.7. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur z PEHD o średnicy  $\phi$  160 mm,  $\phi$  110 mm i  $\phi$  75 mm. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie może być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli SN-15 kV jednożyłowych tworzących układ wielo fazowy. Głębokość ułożenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 70 cm dla kabli niskiego napięcia i 80cm dla kabli średniego napięcia. Głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią wynika z niwelacji drogi i określona jest w Dokumentacji Projektowej. Miejsce wprowadzenia kabli do rur i końce przepustów rezerwowych powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostanie się do ich wnętrza wody i ich zamulanie.

### 5.9.8. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w oznaczniki (np. opaski kablowe OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m, oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy głowicach, oraz w takich miejscach i w takich odstępach ,aby rozróżnianie kabla nie nastęrczało trudności. Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer identyfikacyjny 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 widocznymi, trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwiają łatwe i jednoznaczne określenie trasy kabla.

## **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót kablowych**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości stosowanych materiałów. Po skompletowaniu materiałów, przed ich zamontowaniem, należy wzrokowo sprawdzić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni,
- zgodności z Dokumentacją Projektową.

### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót kablowych**

#### **6.2.1. 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 metra.

#### **6.2.2. Kable i osprzęt kablowy**

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

#### **6.2.3. Układanie kabli**

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

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

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumencie nie więcej niż 10%.

#### **6.2.4. 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 uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.2.5. Pomiar 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 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90300.

#### **6.2.6. Próba napięciowa izolacji**

Próbę napięciową izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Dopuszcza się niewykonanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. W przypadku linii kablowej o napięciu 15 kV prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej należy uznać za dodatni jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20min. bez przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięci probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego dla kabla wg PN-E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300mA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4min. badania.

#### **6.2.7. Badania po wykonaniu robót kablowych**

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

#### **6.3. Badania przed przystąpieniem do robót na linii napowietrznej i oświetleniowej**

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub atesty. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- prostoliniowości żerdzi, poprzeczników i śrub,
- stanu powierzchni (spękania betonu, korozja),
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.



### 6.3.1. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.2 Wykopy pod słupy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualnie zabezpieczenie ścianek przed osypaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie słupów z ustrojami i bez naruszenia naturalnej struktury dna.

#### 6.3.3.Słupy

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku-tolerancja wykonana wg pkt. 5.4
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- stanu zabezpieczenia antykorozyjnego podziemnych części słupów,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową,
- po zasypaniu podziemnej części słupa, stopnia zagęszczenia gruntu który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg PN-S-02205.

#### 6.3.4. Instalacja przeciwporażeniowa

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

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Inżynierem i Rejonem Energetycznym Wyszków dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

### 7.Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne",pkt.7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 szt. (sztuka) dla montażu słupów z ustojami
- 1 m (metr) montażu bednarki,
- 1 m (metr) montażu uziemienia
- 1 km (kilometr) dla regulacji przewodów,
- 1 szt. (sztuka) montażu bezpiecznikowych zawieszek przewodów,
- 1 szt. (sztuka) montażu wysięgników,
- 1 szt. (sztuka) montażu opraw
- 1 szt. (sztuka) montażu przyłączy napowietrznych
- 1 szt. (sztuka) montażu skrzynek bezpiecznikowych
- 1 m (metr) montażu rury osłonowej
- 1 szt. (sztuka) dla demontażu słupa z ustojami, opraw, wysięgników, przyłączy napowietrznych
- 1 km (kilometr) dla demontażu przewodów powietrznych
- 1 m (metr) ułożenia rur przepustów kablowych w rowie kablowych lub mechanicznego przepychania rur,
- 1 km (kilometr) ułożenia kabla w rowie kablowych, w przepuście kablowych,
- 1 kpl (komplet) montażu głowicy kablowej,
- 1 kpl. (komplet) montażu mufy kablowej

### 8.Obiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne" pkt.9.

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa ustawienia słupa obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- roboty ziemne,
- wykonanie fundamentu pod słup,
- zamontowanie osprzętu na słupie,
- ustawienie słupa,
- ochrona antykorozyjna,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu bednarki obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- roboty ziemne,
- zamontowanie i ułożenie bednarki na konstrukcji lub w gruncie
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu uziemień obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- roboty ziemne,
- przygotowanie i mechaniczne pograżanie uziemienia prętowego,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu wysięgnika uwzględnia:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i montaż wysięgnika na słupie,
- wprowadzenie przewodów i ich podłączenie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.

Cena jednostkowa montażu opraw oświetleniowych uwzględnia:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zamocowanie oprawy,
- wprowadzenie przewodów i ich podłączenie,
- zamontowanie źródła światła oraz pozostałego wyposażenia,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.

Cena jednostkowa montażu przyłączy napowietrznych obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze

- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zawieszenie przewodów wraz z ich regulacją
- wykonanie pomiarów i połączenie z istniejącymi liniami napowietrznymi,
- włączenie linii napowietrznej,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu skrzynki bezpiecznikowej obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i montaż kompletnej skrzynki bezpiecznikowej,
- podłączenie i uruchomienie,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu rury osłonowej uwzględnia:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i montaż rury osłonowej na słupie,
- wprowadzenie przewodów,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.

Cena jednostkowa demontażu słupa obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- wyznaczenie słupa do demontażu,
- roboty ziemne,
- demontaż słupa wraz z osprzętem,
- zdemontowanie osprzętu ze słupa,
- demontaż ustojów,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- odwóz zdemontowanych materiałów do Rejonu Energetycznego Zgierz na odległość do 30 km
- uporządkowanie terenu robót

Cena jednostkowa demontażu opraw oświetleniowych uwzględnia:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- wyznaczenie oprawy do demontażu,
- demontaż oprawy z całym osprzętem,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- odwóz zdemontowanych materiałów do Rejonu Energetycznego Zgierz na odległość do 30 km
- uporządkowanie terenu robót

Cena jednostkowa demontażu wysięgników uwzględnia:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- wyznaczenie wysięgnika do demontażu,
- demontaż wysięgnika z całym osprzętem,
- wprowadzenie przewodów i ich podłączenie,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- odwóz zdemontowanych materiałów do Rejonu Energetycznego Zgierz na odległość do 30 km

- uporządkowanie terenu robót

Cena jednostkowa demontażu przewodów napowietrznych obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie terenu robót,
- wyznaczenie przewodów do demontażu,
- demontaż przewodów napowietrznych wraz z osprzętem,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- odwóz zdemontowanych materiałów do Rejonu Energetycznego Zgierz na odległość do 30 km
- uporządkowanie terenu robót

Cena jednostkowa ułożenia przepustu kablowego w rowie kablowym obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne,
- zakup i transport materiałów,
- wykonanie podłoża pod ułożenie rur,
- ułożenie i połączenie rur,
- wyregulowanie przebiegu rur,
- uszczelnienie końcówek rur,
- ułożenie taśmy ostrzegawczej
- zasypanie rur wraz z zagęszczeniem
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej

Cena jednostkowa mechanicznego przepychania rur obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne,
- zakup i transport materiałów,
- wykonanie przewiertu
- ułożenie i połączenie rur,
- wyregulowanie przebiegu rur,
- uszczelnienie końcówek rur,
- ułożenie taśmy ostrzegawczej
- zasypanie rur wraz z zagęszczeniem
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej

Cena jednostkowa ułożenia kabli w rowach kablowych obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie rowów kablowych,
- zakup i transport materiałów,
- montaż i ułożenie kabli w rowach kablowych i na słupach,
- zasypanie kabla wraz z ułożeniem taśmy ostrzegawczej,
- zasypanie rowu kablowego wraz z zagęszczeniem, oznaczenie trasy linii kablowej,
- podłączenie linii kablowej do istniejącej sieci,
- uruchomienie linii,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa ułożenia kabli w przepustach kablowych obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie rowów kablowych,
- zakup i transport materiałów,
- montaż i ułożenie kabli w przepustach i na słupach,

- zasypanie kabla wraz z ułożeniem taśmy ostrzegawczej,
- zasypanie rowu kablowego wraz z zagęszczeniem, oznaczenie trasy linii kablowej,
- podłączenie linii kablowej do istniejącej sieci,
- uruchomienie linii,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu głowicy kablowej obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i montaż głowicy kablowej,
- wprowadzenie i podłączenie kabli,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.

Cena jednostkowa montażu mufy kablowej obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i montaż mufy kablowej,
- wprowadzenie i podłączenie kabli,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.

## 10.Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-B-03265     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.                                       |
| 2. PN-B-03322     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.   |
| 3. PN-B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.   |
| 4. PN-B-06281     | Prefabrykaty budowane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.   |
| 5. PN-E-01002     | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.  |
| 6. PN-E-02051     | Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.  |
| 7. PN-E-04500     | Osprzęt sieci elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chrominowane.   |
| 8. PN-E-05100     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.  |
| 9. PN-E-06101     | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.  |
| 10. PN-E-06400    | Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.   |
| 11. PN-E-08501    | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.  |
| 12. PN-E-90082    | Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.  |
| 13. PN-E-91000    | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.  |
| 14. PN-E-91001    | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000V.   |
| 15. PN-E-91036    | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000V.  |
| 16. PN-H-92325    | Bednarka stalowa ocynkowana.   |
| 17. PN-H-93200    | Pręty stalowe ogólnego przeznaczenia.  |
| 18. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 19. BN-78/6114-32 | Lakier asfaltowy, przeciwrzdewny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.  |
| 20. PN-E-05125    | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| 21. PN-E-06401    | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.   |
| 22. PN-E-90300    | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięciu znamionowe nie przekraczające 18/30kV.Ogólne wymagania badania. |

23. PN-E-90301           Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
24. PN-S-02205           Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
25. BN-68/6353-03        Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
26. PN-B-11113           Kruszywa mineralne do nawierzchni drogi. Piasek.
- 27.. BN-74/3233-17      Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
28. PN-IEC 60364-4-41   Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona przeciwporażeniowa.
- 29.PN-IEC 60364-5-523   Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalności długotrwałe przewodów.

#### **10.2. Inne dokumenty**

19. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
19. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972r.
19. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciw-pożarowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990r.
19. Zarządzenie 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 1969r.
19. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „Elbud” Kraków.
19. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich- KOR- 3A.
19. Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985r. Dz. Ustaw nr. 14 z dn. 15.04.1985r.
19. Album napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowany i rozpowszechniany przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych ”Energoprojekt” – Poznań

