

---

**ST-E-02**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**TEMAT:** Budowa linii kablowej nN, rozbiórka linii napowietrznej nN przy ul. Bora-Komorowskiego w Elku

**NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH:**

CPV 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie linii energetycznych

---

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b>	str. 3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej - ST	str. 3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej	str. 3
1.3. Zakres robót objęty specyfikacją techniczną	str. 3
1.4. Określenia podstawowe	str. 3
<b>2. MATERIAŁY</b>	str. 3
2.1. Wymagania ogólne	str. 3
2.2. Mufy i głowice kablowe	str. 4
2.3. Kable	str. 4
2.4. Rury ochronne	str. 4
2.5. Folia	str. 4
2.6. Piasek	str. 4
<b>3. SPRZĘT</b>	str. 5
3.1. Wymagania ogólne	str. 5
3.2. Sprzęt do budowy	str. 5
<b>4. TRANSPORT</b>	str. 5
4.1. Wymagania ogólne	str. 5
4.2. Środki transportu	str. 5
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b>	str. 5
5.1. Wymagania ogólne	str. 5
5.2. Trasowanie linii elektroenergetycznych	str. 5
5.3. Rowy pod kable	str. 6
5.4. Układanie rur osłonowych przepustów kablowych	str. 6
5.5. Układanie kabli	str. 6
5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli a drogami	str. 6
5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą	str. 7
5.8. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi	str. 7
5.9. Wykonanie muf i głowic	str. 8
5.10. Oznaczenie linii kablowych	str. 8
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	str. 9
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	str. 9
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót	str. 9
6.3. Badania w czasie wykonywania robót	str. 9
6.4. Badania po wykonaniu robót	str. 9
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b>	str. 10
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b>	str. 10
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	str. 10
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	str. 10
10.1. Normy	str. 10
10.2. Inne dokumenty	str. 11

---

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową linii kablowych nN oraz rozbiórką linii napowietrznej przy ul. Bora-Komorowskiego w Elku. Konieczność budowy związana jest z projektowaną przebudową ulic.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

### 1.3. Zakres robót objęty Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową linii kablowych nN oraz rozbiórką linii napowietrznej nN przy ul. Bora-Komorowskiego w Elku. Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie tych robót.

Zakres robót obejmuje:

- budowę linii kablowej nN,
- demontaż linii napowietrznej nN,

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Elektroenergetyczna linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych wraz z osprzętem ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

1.4.2. Oświetlenie drogi i terenu – zespół urządzeń, których zadaniem jest oświetlenie drogi i terenu, składający się z konstrukcji wsporczych, opraw oświetleniowych i linii kablowych lub napowietrznych n.N.

1.4.3. Trasa linii energetycznej - pas terenu przez który przebiega jedna lub więcej linii energetycznych.

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

1.4.5. Słup energetyczny - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu/ustoju.

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

1.4.7. Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnioną do tego jednostkę.

1.4.8. Certyfikat zgodności – działanie trzeciej strony wykazujące, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.

1.4.9. Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).

1.4.10. Inżynier – Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami.

Skróty – symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

ST – Specyfikacja Techniczna,

PN – Polska Norma,

SN – Średnie Napięcie,

nn – Niskie Napięcie,

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej,

Budowa linii kablowej nN, rozbiórka linii napowietrznej nN przy ul. Bora Komorowskiego w Elku

- 
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” wydane przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji oraz dopuszczenie odpowiednich jednostek badawczych do stosowania w Polsce,
  - dla wyrobów nie objętych obowiązkiem certyfikacji – stosować wyroby posiadające stosowne świadectwa jakości oraz atesty,
  - powiadamiać Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

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

Dopuszcza się, po uzgodnieniu z Inżynierem lub Projektantem, stosowanie materiałów innych producentów pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych.

## **2.2 Mufy kablowe**

Mufy kablowe powinny być zgodne z postanowieniami normy PN-74/E-06401 oraz z Dokumentacją Projektową. Mufy należy przechowywać w suchych i czystych pomieszczeniach.

## **2.3. Kable**

W liniach kablowych elektroenergetycznych powinny być stosowane kable z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Wszelkie kable winny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”. Kable i przewody winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu, należy je przechowywać w magazynie. Kable i przewody winny być dostarczone i przechowywane w bębnach ustawionych pionowo. Bębny należy zabezpieczyć przed przetaczaniem się. Dopuszcza się dostarczanie i krótkotrwale przechowywanie krótkich odcinków kabli w kręgach ułożonych poziomo. Końcówki kabli i przewodów winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla. Kable i przewody o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy linii kablowych. Przy budowie linii należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową, która przewiduje kable typu YAKXs o przekrojach zgodnych z projektem. Wymieniony kabel winien odpowiadać wymogom normy PN-76/E-90301.

## **2.4. Rury ochronne**

Przepusty kablowe na kablach linii energetycznych należy wykonać z rur z polietylenu wysokiej gęstości. Wnętrza ścianek powinny być gładkie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

## **2.5. Dławnica czopowa**

Przepusty kablowe na kablach linii energetycznych należy uszczelnić przed zamulaniem za pomocą dławnic czopowych (uszczelniacze). Projektowa przewiduje stosowanie dławnic typu EK 186/75 oraz EK186/110. Dławnice należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

## **2.6. Folia**

Folię stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 – 0,6 mm gat. I. Dla ochrony kabli niskiego napięcia należy stosować folię koloru niebieskiego.

## **2.7. Piasek**

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

---

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do budowy**

Wykonawca przystępujący do budowy winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- zestaw wiertniczo - dźwigowy,
- zagęszczarka wibracyjno – spalinowa,
- spawarka spalinowa,
- ciągnik kołowy.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do budowy, powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu gwarantujących właściwą jakość robót i terminowość wykonania:

- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,
- przyczepa dłuźycowa,
- samochód dostawczy.

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonanie robót należy realizować zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera. Przed przystąpieniem do budowy Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich wykonywane będą roboty.

Określony w dokumentacji projektowej zakres prac obejmuje:

- demontaż linii napowietrznej,
- budowę linii kablowej nN,

Budowę należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami oraz BHP.

#### **5.2. Trasowanie linii elektroenergetycznych i lokalizacja słupów**

Trasy linii energetycznych określonych w Dokumentacji Projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, kontrolując, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w dokumentacji. W szczególności należy sprawdzić odległość projektowanych urządzeń od obiektów trwałych, rzeczywiste ukształtowanie terenu, rzeczywisty stan widocznego uzbrojenia terenu.

Budowa linii kablowej nN, rozbiórka linii napowietrznej nN przy ul. Bora Komorowskiego w Elku

---

Do prac tyczeniowych należy stosować sprzęt geodezyjny. Wytyczone miejsca ustawienia słupów należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików Ø 6 cm o długości 80 cm.

### **5.3. Rowy pod kable**

Rowy pod kable przebudowywanych linii należy wykonywać ręcznie po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów i ich głębokość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

### **5.4. Układanie rur osłonowych przepustów kablowych**

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

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione poprzez założenie dławnic czopowych. Rury dwudzielne dodatkowo uszczelnić taśmą utwardzalną.

### **5.5. Układanie kabli**

#### **5.5.1. Ogólne wymagania**

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

#### **5.5.2. Temperatura otoczenia kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W przypadku kabli o innej konstrukcji w/w temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla – wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

#### **5.5.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabla można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, zgodnie z wytycznymi producenta, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica (dla kabli niskiego napięcia).

#### **5.5.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

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

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

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym na skompensowanie możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1m – w przypadku kabli w izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowych 1kV.

### **5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami**

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 stopni i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowań z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tab.1.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być

mniejsza niż 100 cm. Kable należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Tabela 1. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

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

### 5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Kable należy układać z zachowaniem odległości podanych w tab.2.

Tabela 2. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Charakterystyka kabli	Min. odległość pionowa przy skrzyżowaniu (cm)	Min. odległość pozioma przy zbliżeniu (cm)
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV z kablami o tym samym napięciu lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5
Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym 1kV<UN<30kV	15	25
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1kV<UN<30kV z kablami tego samego przedziału napięć		10
Kable elektroenergetyczne różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30kV		25
Kable elektroenergetyczne z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	j.w
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć	50	50

### 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 powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniach kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tabela 3. Najmniejsza dopuszczalna odległość kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
	kable o napięciu znamionowym UN ≤ 30kV		kable o napięciu znamionowym 30kV < UN ≤ 110kV	
	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowani u	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepne, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w punkcie powyżej			
Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w 4 powyższych punktach	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
Skrajna szyna trakcji	100-między osłoną kabla i stopą szyny; 50-między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120-między osłoną kabla i stopą szyny; 80-między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			
* Dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających w uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów				

### 5.9. Wykonanie muf

Łączenie i zakańczanie kabli wykonywać przy użyciu muf kablowych. Mufy powinny być montowane w takim miejscu i w takiej pozycji, w jakiej później mają pracować. 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.

### 5.10. Oznaczenie linii kablowych

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

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznaczeniach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,



- 
- oznaczenie kabla,
  - znak użytkownika kabla,
  - rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach oddalonych od charakterystycznych stałych punktów terenu powinna być oznaczona widocznymi trwałymi oznaczeniami trasy, słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt w sposób nie utrudniający komunikacji.

## **6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powiadamia 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 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.

### **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 0,1m.

#### **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 rozplanowanie nadmiaru gruntu.

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

### **6.4. Badania po wykonaniu robót**

#### **6.4.1 Przewody, sprzęt i osprzęt instalacyjny**

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

##### **6.4.1. Kable i osprzęt kablowy**

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

##### **6.4.2. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu

---

przysięgów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.4.3. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 50 MΩ/ km linii wykonanych kablami elektromagnetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli średniego napięcia wykonanych wg PN-76/E-90300.

#### **6.4.4. Próba napięciowa izolacji**

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

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300μA /km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100μA.

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**

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

Jednostką obmiarową dla linii energetycznych jest: km, metr, dla pozostałych elementów instalacji sztuka, kpl.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu linii kablowych do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji lokalizacji słupów oświetleniowych i linii kablowych.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN) i branżowe (BN) w tym w szczególności:

Budowa linii kablowej nN, rozbiórka linii napowietrznej nN przy ul. Bora Komorowskiego w Elku

- 
1. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
  2. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe,
  3. PN-IEC 60364-4:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
  4. PN-IEC 60364-5:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
  5. PN-IEC 60364-6:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie.
  6. PN-EN 50146:2002 Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.
  7. PN-EN 60529:2003 Stopień ochrony zapewnianej przez obudowy.
  8. PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
  9. PN-EN 60439:2003 Sterownice i rozdzielnice niskonapięciowe
  10. PN-EN 50274:2004 Sterownice i rozdzielnice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
  11. PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
  12. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe.
  13. PN-81/E-08503 Elektroenergetyczny sprzęt ochronny.
  14. PN-80/C-89205 Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu.
  15. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
  16. PN-68/B 06050 Roboty ziemne budowlane.
  17. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
  18. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
  19. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
  20. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
  21. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
  22. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący, czarny.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
2. 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. 1972 r.
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11. 1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
4. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17.07.1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.