



PROGRAM REGIONALNY  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

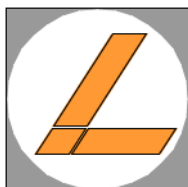


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



FUNDUSZE EUROPEJSKIE - DLA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Pomocy Technicznej Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2007-2013



-LAFRENTZ

### **Lafrentz Polska Sp. z o.o.**

Raiffeisen Bank Polska S.A. /O Poznań  
56 1750 1019 0000 0000 0444 4833

NIP 783-10-04-441

ul. Zbąszyńska 29  
60-359 Poznań  
Fax 061 86 74 079  
tel. 061 86 74 050

Specjalizacja

BUDOWNICTWO DROGOWE MOSTOWE INŻYNIERYJNE  
PROJEKTOWANIE - NADZÓR - CONSULTING

#### **Nazwa i adres Inwestora:**

**Podlaski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Białymstoku**  
**ul. Elewatorska 6**  
**15-620 Białystok**

#### **Nazwa obiektu budowlanego:**

**Budowa i rozbudowa dróg wojewódzkich Nr 682 i 681 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Markowszczyzna – Roszki Wodźki z obejściem miejscowości Markowszczyzna, Turośń Dolna, Uhowo, Łapy Płonka Kościelna, Roszki Wodźki odc. III od km 2+750,00 do km 16+788,00.**

#### **Adres obiektu budowlanego:**

**Województwo: podlaskie**  
**Powiat : białostocki**  
**Gmina: Łapy, Turośń Kościelna**

#### **Stadium**

**projektu:** Materiały przetargowe

#### **Stadium**

**opracowania:** Specyfikacja techniczna

**Branża:** Elektroenergetyczna

**Opracowanie:** Przebudowa napowietrznych linii energetycznych

#### **Tom:**

**Zeszyt:** 1 z 1

Egz. nr 1.

Poznań, lipiec 2016

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.01.03.01**

#### **PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII I ENERGETYCZNYCH**

#### **PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH**

---

*Budowa i rozbudowa dróg wojewódzkich Nr 682 i 681 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Markowszczyzna – Roszki Wodźki z obejściem miejscowości Markowszczyzna, Turośń Dolna, Uhowo, Łapy Płonka Kościelna, Roszki Wodźki odc. III od km 2+750,00 do km 16+788,00.*

## LINII ENERGETYCZNYCH

nN – 0,4kV i SN-15kV

CPV: CPV 45232210-7

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania przebudowy napowietrznych linii 15 kV i 0,4 kV przy budowie i rozbudowie dróg wojewódzkich Nr 682 i 681 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Markowszczyzna – Roszki Wodźki z obejściem miejscowości Markowszczyzna, Turośń Dolna, Uhowo, Łapy Płonka Kościelna, Roszki Wodźki odc. III od km 2+750,00 do km 16+788,00.

#### 1.2 Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drodze wojewódzkiej (wymienionej w punkcie 1.1).

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przebudowy napowietrznych linii 15 kV i 0,4 kV, kolidującej z budową i rozbudową drogi wojewódzkiej **nr 682**, i obejmują:

- demontaż słupa nr 55/2 przelotowego E12/4,3,
- demontaż słupa nr 55/3 odporowego E12/15,
- demontaż słupa nr 55/4 bliźniaczego, ON E12/10 ,
- demontaż słupa nr 55/5 ON E12/10 z odłącznikiem O11-2580 z uziemnikiem i odejściem kablowym,
- demontaż słupa nr 55/6 przelotowego E12/6 ,
- demontaż słupa nr 55/7 bliźniaczego, narożny, przelotowy E12/10 z odłącznikiem O11-2559 z uziemnikiem z odejściem kablowym,
- demontaż słupa nr 55/8 przelotowego E12/12 z odłącznikiem O11-2129 z uziemnikiem, z podejściem napowietrznym na słup transformatorowy 5/9,
- Montaż słupa krańcowego bliźniaczego SN E12/10 z dwoma głowicami i rozłącznikami,

---

*Budowa i rozbudowa dróg wojewódzkich Nr 682 i 681 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Markowszczyzna – Roszki Wodźki z obejściem miejscowości Markowszczyzna, Turośń Dolna, Uhowo, Łapy Płonka Kościelna, Roszki Wodźki odc. III od km 2+750,00 do km 16+788,00.*

- demontaz 6 przęseł z przewodami niepełnoizolowanymi 3x 50,
- Montaż ZKSN,
- demontaż słupa nn RONK E10,5/10 z oprawą na wysięgniku ,
- montaż słupa nn RONK E10,5/10 z oprawa na wysięgniku z podwieszeniem istniejących 2xAsXSn4x70+ AsXSn2x25,
- demontaż słupa ZN 120/200 z oprawą na wysięgniku,
- montaż słupa przelotowego E10,5/12 z podwieszeniem istniejących AsXSn4x70+ AsXSn2x25 i przyłącza AsXSn4x25,
- demontaż słupa ON E10,5/12 z oprawą na wysięgniku,
- montaż słupa ON E10,5/12 z oprawą i podwieszeniem istniejących AsXSn4x70+ AsXSn2x25 oraz przyłącza AsXSn4x25,
- demontaż słupa ON E10,5/12 z oprawą na wysięgniku,
- montaż słupa ON E10,5/12 z oprawą i podwieszeniem istniejących AsXSn4x70+ AsXSn2x25 oraz przyłącza AsXSn4x25,5,
- demontaż słupa bliźniaczego nn ŻN 10/200 z odejściem kablowym
- montaż słupa odporowego E12/12 z przepieciami istniejącego przesła 4AL35 i wymianą drugiego na AsXSn 4x70mm<sup>2</sup>,
- demontaz słupa nn A-owego ZN 10/200 z 2 odejściami kablowymi,
- montaz słupa ON E 12/12 z 3 odejściami kablowymi,
- demontaz słupa ON E12/120 z rozłącznikiem RSA i odejściem kablowym YAKXS4x120,
- demontaż słupa nn ŻN 10/200,
- demontaz przesła 4AL35,
- domontaż 2 przęseł ,

- przebudowa ON E10,5/10 na krańcowy z podejściem kablowym YAKXS4x120 i ochroną przepięciową.
- Przesunięcie istniejącej stacji słupowej ST 11-1694 Nowodworce zasilana napowietrznie ze słupa SN E12/12 (nr 56/5) z odł. 11-2549 3xPAS1x70, z podejściem kablowym zasilanym od str odł. R11-2559, z ZK-8292 zasilającym szafkę przepompowni ścieków i szafkę studni ujęcia wody,
- Skrócenie przesłą nn 3xAsXSn 4x70,
- demontaż słupa nn odporowego E10,5/10 z odejściem kablowym YAKXS4x120,
- demontaż słupa przelotowego nn E10,5/4,3,
- montaż słupa nn odporowe E10,5/10 z odejściem kablowym YAKXS 4x120, z podpięciem istniejącego przęsła 3xAsXSn 4x70,
- demontaż słupa nr oświetleniowego krańcowego E10,5/10 z oprawą i 2 podejściami YAKXS4x35,
- demontaż słupa nr 2 oświetleniowego przelotowego E10,5/4,30 z oprawą,
- demontaż 2 przęseł 2x AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>,
- demontaż nieuzbrojonego słupa nn ŻN 10/200,
- demontaż słupa RPK E12/12 SN obwodnica Ogrodniczek,
- montaż słupa RPK E13,5/15 SN z podpięciem istniejącej linii AFL 3x70 obwodnica Ogrodniczek,
- demontaż słupa krańcowego E12/10 z odejściem kablowym 3xXRUHAKXS1x120/25 obwodnica Ogrodniczek,
- montaż słupa krańcowego E12/10 z odejściem kablowym 3xXRUHAKXS1x120/25 i podpięciem przedłużonego przęsła AFL 3x70 obwodnica Ogrodniczek,
- demontaż słupa przelotowego nn ŻN10/200 z przęsłem 4AL50 Krasne,
- montaż słupa krańcowego nn E10,5/15 z odejściem kablowym YAKXS4x120, ogranicznikami przepięć min. 0,5 kV/ 5 kA Krasne,
- demontaż słupa narożnego A-owego ŻN10/200 z oprawą i platformą z gniazdem bocianim

Krasne,

- montaż słupa krańcowego E10,5/15 z odejściem kablowym YAKXS4x120, ogranicznikami przepięć min. 0,5 kV/ 5 kA, z podwieszeniem istniejących: przęsła 4AL25, przyłączy 4AL25, 2AL25, przewodu oświetleniowego AsXSn2x25 mm<sup>2</sup>, oprawą przeniesioną ze zdemontowanego słupa, przeniesioną platformą z gniazdem bocianim po odlotach ptaków Krasne,
- demontaż słupa narożnego A-owego ŻN10/200 z oprawą Krasne,
- montaż słupa krańcowego E10,5/12 z odejściem kablowym YAKXS4x120, ogranicznikami przepięć min. 0,5 kV/ 5 kA, podwieszeniem istniejących: przęsła 4AL25, przewodu oświetleniowego AsXSn2x25 mm<sup>2</sup>, oprawy przeniesionej ze zdemontowanego słupa Krasne,
- demontaż słupa narożnego A-owego ŻN10/200 z oprawą Krasne,
- montaż słupa krańcowego E10,5/12 z odejściem kablowym YAKXS4x120, ogranicznikami przepięć min. 0,5 kV/ 5 kA, podwieszeniem istniejących: przęsła 4AL25, przewodu oświetleniowego AsXSn2x25 mm<sup>2</sup>, oprawy przeniesionej ze zdemontowanego słupa Krasne,
- demontaż słupa przelotowego SN BSW14 Krasne,
- demontaż przęsła SN 3 x AFL 35 Krasne,
- montaż słupa krańcowego SN E12/15 z odejściem kablowym 3xXRUHAKXS1x120/25 mm<sup>2</sup> i ogranicznikami przepięć typu LSR lub HTV i rozłącznikiem 24 kV/400 A z napędem nieobrotowym Krasne,
- rozbudowa słupa stacyjnego o podejście kablowe 3x XRUHAKXS 70/25 z granicznikami przepięć typu LSR lub HTV Krasne,
- demontaż słupa nr 141 odporowego SN A-owego 2x ŻN 12/200,
- montaż słupa odporowego E13,5/20 SN nr 141 z podwieszeniem istniejącego przęsła 3AFL70,
- demontaż słupa nr 1 krańcowego nn A-owego ŻN12/200 z oprawą uliczną i przyłączem AL4x25,
- montaż słupa krańcowego nr 1,
- demontaż słupa nr 2 przelotowego bliźniaczego ŻN12/200 z oprawą uliczną,

- montaż słupa przelotowego nr 2 nn E12/110 z oprawą i przewieszeniem istniejących linii: AL4x50, AL2x25 i przyłączy 2x AL4x25 + ASXSn4x25,
- demontaż słupa nr 3 przelotowego E 12/10 z oprawą i skrzynka oświetlniową,
- montaż słupa przelotowego nr 3 nn E 12/10 z oprawą, skrzynka oświetlniową i przewieszeniem istniejących linii: AL4x50, AL2x25, AsXSN4x70 , AsXSn2x25,
- demontaż słupa nr 4 przelotowego ŻN 12/200 z oprawą,
- montaż słupa nr 4 przelotowego E 12/6 z oprawą i przewieszeniem istniejących linii: AL4x50, AL2x25,
- wymiana oprawy z wysięgnikiem słupy nr 5, 6, 7, 8, 9,
- wymiana oprawy z wysięgnikiem słupy nr 16-28,
- demontaż słupa nr 10 przelotowego ŻN 12/200 z oprawą,
- montaż słupa nr 10 przelotowego E 12/6 z oprawą i przewieszeniem istniejących linii: AL4x50, AL2x25,
- demontaż słupa nr 11 przelotowego ŻN 12/200 z oprawą,
- montaż słupa nr 11 przelotowego E 12/6 z oprawą i przewieszeniem istniejących linii: AL4x50, AL2x25 i przyłączami AL4x25 + AsXSn2x25,
- demontaż słupa nr 12 przelotowego ŻN 12/200 z oprawą,
- montaż słupa nr 12 przelotowego E 12/6 z oprawą i przewieszeniem istniejących linii: AL4x50, AL2x25 przyłączami 2xAL4x25,
- demontaż słupa nr 13 ON A-owego nn 2xŻN 12/200 z oprawą, 2 odejściami kablowymi,
- montaż słupa nr 13 ON nn E 12/20 z oprawą i przewieszeniem istniejących linii: AL4x50, AL2x25 oraz położeniem 2 podejść kablowych,
- demontaż betonowego słupa oświetleniowego nr 14 z oprawą, z zasilaniem kablowym i wysięgnikiem z kamerą monitoringu miejskiego z zasilaniem kablowym,

- montaż słupa nr 14, aluminiowego 9 m na fundamencie fabrycznym z oprawą LED na wysięgniku, z nowym zasilaniem kablowym YAKXS4x35 mm<sup>2</sup>, z przełożeniem kamery monitoringu miejskiego wraz z jej zasilaniem kablowym.
- demontaż betonowego słupa oświetleniowego nr 15 z oprawą, z zasilaniem kablowym,
- montaż słupa nr 15, aluminiowego 9 m na fundamencie fabrycznym z oprawą LED na wysięgniku, z nowym zasilaniem kablowym YAKXS4x35 mm<sup>2</sup>,

**Uwaga w celu zapewnienia ciągłości dostaw energii elektrycznej dla odbiorców prace przy usuwaniu kolizji wykonać w technologii PPN (prace pod napięciem) lub przy wykorzystaniu agregatu prądotwórczego lub w inny sposób, uzgodniony z operatorem sieci.**

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna** - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- 1.4.2. Napięcie znamionowe linii U** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- 1.4.3. Odległość pionowa** - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.
- 1.4.4. Odległość pozioma** - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
- 1.4.5. Przęsło** - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.
- 1.4.6. Zwis f** - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.
- 1.4.7. Słup** - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.
- 1.4.8. Obostrzenie linii** - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa (wg warunków podanych w p. 5.8).
- 1.4.9. Bezpieczne zawieszenie przewodu na izolatorach liniowych stojących** - zawieszenie przy użyciu dodatkowego przewodu zabezpieczającego, zapobiegające opadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe i odciągowe.
- 1.4.10. Przewód zabezpieczający** - przewód dodatkowy wykonany z tego samego materiału i o tym samym przekroju co przewód zabezpieczany, przymocowany do przewodu zabezpieczanego przy pomocy złączek.
- 1.4.11. Bezpieczne zawieszenie przewodu na łańcuchu izolatorów wiszących** - zawieszenie zapobiegające opadnięciu przewodu w przypadku, gdy zerwie się jeden rząd łańcucha.



Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe, odciągowe i przelotowo-odciągowe.

**1.4.12. 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.

**1.4.13. 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.

**1.4.14. 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 najwyżej położonego nieziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-01002 [1], PN-84/E-02051 [2] i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. Wyroby budowlane**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Mogą być stosowane wyroby budowlane oznakowane znakiem Ce lub znakiem budowlanym.

Wszystkie dostarczone przez Wykonawcę wyroby, dla których normy PN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

### **2.1. Odgromniki**

Do ochrony przeciwprzepięciowej linii należy stosować ochronniki zaworowe wg PN-81/E-06101 [5].

Zalecany typ ochronniki przeciwprzepięciowe: dla napowietrznej linii 15 kV – typu LSR lub HTV, a dla napowietrznej linii 0,4 kV **min. 0,5 kV/ 5 kA**.

## **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 itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera budowy.

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

### Sprzęt do wykonania przebudowy linii napowietrznych

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (według tablicy 1), gwarantujących właściwą jakość robót.

Tablica 1. Wykaz maszyn i sprzętu do wykonania linii napowietrznej do 1 kV,

Nazwa	a)
Zestaw wiertniczo-dźwigowy samochodowy □ 800 mm/3 m	x
Koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego	
Pompa przeponowa spalinowa	
Prasa hydrauliczna z napędem elektrycznym 100 t	
Zespół prądowórczy jednofazowy o mocy 2,5 kVA	
Koparka jednonaczyniowa kołowa	
Zagęszczarka wibracyjno-spalinowa	x
Wibrator pograżalny	x
Beczkowóz ciągniony	x
Spawarka spalinowa	x
Spalinowy pograżacz uziomów	x
Sprężarka powietrza przewoźna spalinowa 4-5 m <sup>3</sup> /min.	
Wkrętak pneumatyczny	
Prasa hydrauliczna z napędem spalinowym - 100 t	
Bęben hamulcowy 5-10 t	
Podnośnik montażowy hydrauliczny z napędem spalinowym - 100 t	
Ciągnik gąsiennicowy 100 KM	
Ciągnik kołowy 40-50 KM	x

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania

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

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

### 4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy napowietrznych linii

elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu wg tablicy2.

Tablica 2. Wykaz środków transportu do wykonania linii napowietrznej do 1 kV,

Nazwa	a)
Żuraw samochodowy	x
Samochód skrzyniowy	x
Samochód specjalny z platformą i balkonem	x
Przyczepa dłuźycowa	x
Przyczepa skrzyniowa	
Ciągnik siodłowy z naczepą	
Samochód dostawczy	x

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

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Przebudowa napowietrznych linii SN 15 kV i nN 0,4 kV

Przy przebudowie i budowie dróg, występujące elektroenergetyczne linie napowietrzne SN 15 kV i nN 0,4 kV, które nie spełniają wymagań PN-75/E-05100 [5] powinny być przebudowane.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika tych obiektów. Warunki te określają ogólne 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 urządzeniach.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to kolidujące napowietrzne linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- obuustronne wyłączenie napięcia na przebudowywanej linii,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii,
- wybudowanie nowego, nie kolidującego z przebudowywaną drogą odcinka linii wykorzystując materiały z demontażu,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą,
- załączenie przebudowanej linii pod napięcie.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy [1].

### 5.2. Wykopy pod słupy i fundamenty

Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050 [26].

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy i fundamenty prefabrykowane wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym.

### **5.3. Montaż słupów żelbetowych i strunobetonowych**

Słupy żelbetowe i strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej.

W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe.

Dla słupów, których dokumentacja projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać zaprawą cementową, której skład i właściwości zaakceptuje Inżynier.

W tym przypadku otwory pod słupy powinny być wiercone.

Nie wolno stosować ww. metody dla posadowień słupów figurowych (rozkracznych, z podporą itp.), których ustoje pracują na wyrwanie lub wciskanie.

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym. .

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce” [3].

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

### **5.4. Montaż przewodów**

#### **5.4.1. Wymagania ogólne**

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu.

Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiało jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe, a w przypadkach wymagających zwiększenia pewności umocowania przewodu - przelotowe bezpieczne lub odciągowe bezpieczne.

Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać:

- dopuszczalnego naprężenia normalnego - jeżeli przęsło linii nie podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia,
- dopuszczalnego naprężenia zmniejszonego - jeżeli przęsło podlega obostrzeniu 3 stopnia.

Przy wymianie słupa w istniejącej sekcji utrzymać przypisane jej naprężenia .

Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu naprężeniu, ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pełzaniem aluminium.

Zawieszenie przelotowe przewodu roboczego należy stosować:

- na izolatorach stojących - w przypadku, gdy siły naciągów przewodów w przęsłach są po obu stronach izolatora jednakowe lub gdy różnica naciągów jest nieznaczna,
- na łańcuchach izolatorów wiszących - w przypadku, gdy łańcuch nie podlega sile naciągu lub gdy naciąg jest nieznaczny.

Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do skutków powstałej siły.

Zawieszenie odciągowe przewodu roboczego należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przęsłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymywać co najmniej 90% siły zrywającej przewód.

#### **5.4.2. Odległość przewodów od powierzchni ziemi**

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych od powierzchni ziemi, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym dla linii napowietrznych krzyżujących się z drogą wojewódzką, powinny wynosić dla linii SN 15 kV  $\geq 7,1$  m, a dla linii nN do 1 kV  $\geq 6,00$  m.

#### **5.5. Tablice ostrzegawcze i informacyjne**

Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne, zgodnie z oznaczeniami przyjętymi przez Właściciela linii. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych linii.

#### **5.6. Uziemienia ochronne**

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii, urządzenia oświetlenia zewnętrznego, przy czym w sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym do 1 kV, w której zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, wymienione części należy połączyć z przewodem PEN.

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej [2].

#### **5.7. 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 należyтым utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym.

W przypadku przebudowy istniejącego skrzyżowania lub zbliżenia z drogą wojewódzka w linii należy utrzymać istniejące obostrzenie nie gorsze niż obostrzenie 1 stopnia ( PN-E-05100-1) stosując w kolidującym przęśle bezpieczne zawieszenie przelotowe z przewodem zabezpieczającym przymocowanym do dodatkowego izolatora.

Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg wojewódzkich, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić dla linii dla linii SN 15 kV  $\geq 7.1$  m, a dla linii nN do 1 kV  $\geq 6,00$  m,

W szczególnych wypadkach, np. na drogach gdzie odbywa się ruch pojazdów ponadnormatywnych, zarząd drogowy może zwiększyć minimalne odległości przewodów od powierzchni drogi.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych.

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

Wyroby 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o przystąpieniu do każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po odbiorze.

### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych wyrobów jeżeli wynika to z Polskich Norm.

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. Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową.

### 6.3.2. Słupy żelbetowe i strunobetonowe

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 wykonania,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

### 6.3.3. Zawieszenie przewodów

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych (jeżeli przęsło linii nie podlega obostrzeniu albo podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia) i zmniejszonych (przy 3 stopniu obostrzenia).

Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokości zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody nie powinny być zawieszone niżej niż podano w STWiORB, przy spełnieniu odpowiednich warunków, zamieszczonych w dokumentacji projektowej i PN-75/E-05100 [4].

### 6.3.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożeniabednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie zagęszczenia wymaganego wg PN-S-02205. 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 wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

## 6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających 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 wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii napowietrznej jest kilometr.

Jednostką obmiarową dla słupa jest szt.

## 8. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STT D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STT D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą jest zawarta umowa między Inwestorem a Wykonawcą

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
2. PN-84/E-02051 Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.
3. PN-74/E-04500 Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
4. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
5. PN-81/E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
6. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
7. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
8. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.
9. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
10. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.

### 10.2. Inne dokumenty

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.

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.

Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.



Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r. – z aktualizacjami.