

**Autorska Pracownia  
Projektowa mgr inż.  
Bartosz Sontowski  
ul. Wierzbowa 8,  
75- 635 Koszalin  
tel. 0 502 168 562  
tel/fax. (094) 347 32 15  
adres do  
korespondencji:  
Świerkowa 27, 75-644  
Koszalin**

**PROJEKT WYKONAWCZY  
Przebudowa i rozbudowa drogi powiatowej ul.  
Kościuszki w Koszalinie ze skrzyżowaniem ulic  
Marszałka J. Piłsudskiego/T. Kościuszki/L.  
Waryńskiego**

**Rozbudowa ulic: M.J. Piłsudskiego, T. Kościuszki  
w Koszalinie**

**Przebudowa sieci linii kablowej 15 kV i 0,4 kV**

Inwestor: Energa Operator, ul. Morska 10, 75-950 Koszalin.

**Branża elektryczna:**

projektował techn. Jan Chodorowski  
upr.nr KN 95 / 75 § 29 i § 14 ust.1 punkt 1 i 2.  
sprawdził br. el.: inż. Tadeusz Połoczański  
upr. § 2 ust.1, § 13 ust.1p.4.d nr. UAN/N/7210/689/87

## 1. Określenia podstawowe.

- 1.1 Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych łącznie z osprzętem ułożona na wspólnej trasie.
- 1.2 Trasa kablowa – pas terenu w którym ułożone są linie kablowe
- 1.3 Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyfazowe
- 1.4 Osprzęt linii – kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia linii
- 1.5 Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi
- 1.6 Przykrycie kabla – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry
- 1.7 Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia
- 1.8 Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii w którym nie ma zbliżenia a odległość między linią kablową a innymi urządzeniami jest mniejsza od dopuszczalnej
- 1.9 Przepust kablowy – konstrukcja rurowa do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi i umożliwiającą wymianę kabla bez naruszania konstrukcji nad nim (droga, rów, most, tor PKP i inne)
- 1.10 Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

## 2. Materiały

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D-00.00.00 „Przepisy ogólne”
- 2.2. Należy stosować kable 15 kV 3× XRUHAKXS 1×120 mm<sup>2</sup> / 50 mm<sup>2</sup> - 20 kV i kable XRUHAKXS 1×240 mm<sup>2</sup>/ 50 mm<sup>2</sup> – 20 kV do wykonania linii kablowych 15 kV.  
Do budowy linii kablowych 0,4 kV stosować kable YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup> i kable YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup>.
- 2.3. Mufy kablowe  
Do łączenia projektowanych kabli 15 kV typu XRUHAKXS z istniejącymi kablami HAKnFtA stosować mufy przejściowe „Raychem „ EPKJ-24C / 1XU- 3HL, lub typu Barnier, lub typu Celpack  
Dołączenia kabli 15 tego samego rodzaju stosować mufy przelotowe typu jak opisano wyżej.  
Do łączenia kabli 0,4 kV stosować mufy przelotowe z rur termokurczliwych jako zestawy ZMR-3.
- 2.4. Jeżeli nie będzie naturalnego podłoża z drobnego piasku należy wykonać podsypkę z piasku o grubości warstwy 10cm pod kablem i 10cm nad kablem
- 2.5. Stosować folię kalendrowaną grubości co najmniej 0,5mm i szerokości 0,2m koloru niebieskiego dla kabli 0,4kV i folię kalendrowaną grubości 0,5 mm i szerokości 0,25 m koloru czerwonego dla przykrycia kabla 15 kV.
- 2.6. Przepusty rurowe  
Na całej długości projektowane linie kablowe 15 kV układać w rurach PCW 160mm koloru czerwonego gładkich wewnątrz i karbowanych zewnątrz , a pod jezdniami ulic kable 15 kV układać w rurach HDPE 160 koloru czerwonego.  
Na całej długości projektowane linie kablowe 0,4 kV układać w rurach PCW 110 mm koloru

niebieskiego gładkich wewnątrz i karbowanych zewnątrz a po jezdniami ulic w rurach HDPE 110 koloru niebieskiego.

Istniejące kable 0,4 kV w miejscach ustalonych w projekcie osłonić rurami dwudzielnymi PCW 110 mm koloru niebieskiego.

Rury składać na utwardzonym placu w miejscu zabezpieczonym przed działaniem sił mechanicznych.

## 2.7 Złącza i szafy kablowe

W rozwiązaniu standardowym Energa Operator obudowy złącz i szaf kablowych oraz fundamentów powinny być wykonane z tworzywa termoutwardzalnego. Wyposażenie, zamknięcia złącz i szaf kablowych przyjęto wg standardów obowiązujących w Energa Operator jak przyjęto w projekcie.

## Sprzęt

### 2.8. Wymagania ogólne

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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

### 2.9. Sprzęt do wykonywania linii kablowych

- spawarka transformatorowa
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa
- samochód z bębniem kablowym
- sprzęt ręczny

## 3. Transport

### 3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do dostosowania 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, OST,SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### 3.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- samochodu dostawczego
- samochodu samowyładowczego

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

## 4. Wykonanie robót.

### 4.1. Budowa linii kablowych

Wykonawca uzgodni z Energa Operatorem RD Koszalin terminy wyłączenia napięcia i dostęp do istniejących kabli 15 kV w celu wykonania montażu, demontażu linii i przykryć rurami.

Zgodnie z projektem odcinek linii 15 kV w ul. Piłsudskiego, częściowo pokrywają się pokrywa się z istniejącymi kablami 15 kV przeznaczonymi do częściowego demontażu i unieczynnienia dlatego też prace mogą być prowadzone po wyłączeniu napięcia w czynnych liniach 15 kV a w szczególności wykonywania montażu muf na czynnych liniach istniejący kabel 15 kV należy wyłączyć napięcie.

Podobna sytuacja istnieje na liniach kablowych 0,4 kV.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. ( 2 ), ( 22 )

#### 4.2. Rowy pod kable

Wykonywać ręcznie ze względu na istniejące urządzenia podziemne. Trasę kabla wytyczyć geodezyjnie. Głębokość rowów 1,0m poza jezdniami i 1,2 m pod jezdniami na odcinkach przedstawionych w projekcie. Rzędne wykopów nawiązać do istniejącego terenu. Szerokość wykopów 0,4, 0,6 i 0,8 m w miejscach jak w projekcie. Na całej trasie wymienić istniejący grunt na grunt zasypowy z zagęszczeniem mechanicznym do współczynnika  $WZ=1$

#### 4.3. Układanie kabli

##### 4.3.1. Ogólne wymagania

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

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią przez nałożeniem kapturka z tworzywa sztucznego

##### 4.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż  $0^{\circ}\text{C}$  w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

##### 5.4.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

##### 5.4.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.

Kable należy układać na dnie rowu jeżeli grunt jest piaszczysty w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm następnie zasypać piaskiem warstwą o grubości co najmniej 10cm, warstwą gruntu rodzimego 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 ze wskaźnikiem  $Wz=0,85$  wg normy branżowej i ( 14 ) a pod jezdniami  $Wz=1,0$

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla 15 kV powinna wynosić nie mniej niż:

80cm poza jezdniami i 1,0 m pod jezdniami licząc od wierzchu rury osłonowej

##### 5.5. Skrzyżowanie i zbliżenia kabli między sobą

Odległość pionowa między kablami 0,4kV - 25cm

- Odległość pionowa między kablami 0,4kV i 15kV - 50cm
- Odległość pozioma między kablami 0,4kV - 10cm
- Odległość pozioma między kablami 0,4kV a 15kV - 10cm
- Odległość pozioma między kablem energetycz. a telekom - 50cm
- Odległość pionowa między kablem energetycz. a telekom - 50cm

.Z uwagi na montaż linii kablowych w rurach oraz na zagęszczenie uzbrojenia terenu odległości między kablami zmniejszono o połowę.

- 5.6. Skrzyżowanie i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami.  
Kable energetyczne chronić przepustami rurowymi na długości 50cm poza krzyżowane urządzenie na każdą stronę.  
Odległość pozioma od wodociągów 50cm  
Odległość pozioma od gazociągów nc 50cm  
Odległość pionowa od wodociągu 80cm, a w osłonie rury 50cm

- 5.7. Wykonanie muf i głowic.  
Do łączenia kabli 15 kV w ziemi stosować mufy przejściowe „Raychem”EPKJ-24C/1XU-3HL.

- 5.10. Układanie przepustów kablowych.  
Przepusty dla kabli 15kV wykonać z rur PCW 160 i HDPOE 160 koloru czerwonego.  
Końce rur zabezpieczyć przed zamulaniem włókniną i gliną lub pianką poliuretanową.  
Długość przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z rurociągami winna wynosić co najmniej 0,5m poza skrajnię rury z każdej strony.

- 5.11. Ochrona przeciw porażeniowa  
Uziemianie postronie 15 kV i samoczynne wyłączanie zasilania postronie 0,4 kV

- 5.12. Oznaczenia linii kablowych.  
Kable układane w ziemi należy geodezyjnie zinwentaryzować przed ich zasypaniem z wykonaniem odbioru technicznego przez Energa Operator RD Koszalin stanowić będzie trwały paszport linii będący w posiadaniu RD Koszalin stąd inne oznaczenia kabli w ziemi nie jest wymagane.

## 6. Kontrola jakości robót.

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót  
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D00.00.00 „Przepisy ogólne”  
Materiały posiadające atest producenta stwierdzające pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.  
Wykonawca powiadamia RD i geodezję o zakończeniu robót zanikających ( kable przed zasypaniem ) celem odbioru i inwentaryzacji po czym można przystąpić do zasypania rowów.

- 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.  
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

#### 6.3.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable sprawdzeniu podlegają wymiary szerokości , głębokości i zgodność tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchylenia trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3m.

#### 6.3.2. Kable i osprzęt kablowy.

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

#### 6.3.3. Układanie kabli.

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

- głębokości zakopanego kabla
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległości folii ochronnej od kabla
- wskaźnika zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowaniem nadmiaru gruntu.

Pomiar należy wykonywać w miejscach pod jezdniami i po trasie co 10 m.

#### 6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył kabli oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz poszczególne fazy linii są oznaczone identycznie.

#### 6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji.

Na długości 1 km nie mniejsza niż 100 megaomów

sprawdzenie szczelności powłokipolietylenowej napięciem stałym lub wyprostowanym o wartości 5 kV w czasie 2 min.

#### 6.3.6. Próba napięciowa izolacji.

Dla projektowanej wciniki w kabel 15 kV wykonać próbę napięciową.

Pomiar napięciem 40 kV czas trwania próby 20 min

### 6.4. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w trakcie robót na wniosek Wykonawcy Inżynier może wyrazić zgodę na nie wykonywanie badań po zakończeniu robót.

### 7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST D-00.00.00 „Przepisy ogólne”.

Obmiar robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera. Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

### 8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST D-00.00.00 „Przepisy ogólne”.

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

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą

- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokoły odbioru robót zanikających
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Energa Operator RD Koszalin

9. Podstawa płatności.

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

Cena jednostkowa wykonanych robót wykonuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej
- podłączenie linii do sieci zgodnie z dokumentacją projektową
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli w gruncie

10. Przepisy z wiązane.

10.1. Normy.

- (1) PN-61/E-01002 – Przewody elektryczne. Nazwy i określenia
- (2) PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- (7) PN-76/E-90301 – Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6 / 1kV
- (11) PN-80/C-89205 – Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu.
- (14) BN-72/8932-01 – Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
- (15) BN-68/6353-03 – Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
- (16) BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne, kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

10.2. Inne dokumenty.

- (21) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980r.
- (22) 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
- (23) Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990r.
- (25) Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985. Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985r.