

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonania budowy oświetlenia , przebudowy linii kablowej SN i zabezpieczenia kabli SN i nN

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **budową nowej sieci oświetleniowej kablowej z nowymi słupami w związku z budową ulic Towarowej i Moszczenickiej w Jastrzębiu Zdroju.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy robót wymienionych pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy kabli SN , budowy oświetlenia i zabezpieczenia kabli SN i nN w terenie. Zakres rzeczowy obejmuje:

- wytyczenie trasy kabli i miejsc posadowienia słupów
- wykonanie wykopów i przekopów kontrolnych
- zabezpieczenie kabli przez nałożenie rur ochronnych
- wykonanie przewiertu oraz rozbiórek i napraw nawierzchni chodników
- ułożenie projektowanych energetycznych kabli 0,4kV i posadowienie nowych słupów oświetleniowych
- wytyczenia trasy kabli SN
- ułożenie projektowanych energetycznych kabli 20 kV i wykonanie muf SN
- wykonanie prób i pomiarów w zakresie opracowania.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami :

**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 elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

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

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

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

**Oslona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

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

**Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

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

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

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

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

**Fundament** - prefabrykat żelbetowy zagłębiony w ziemi, służący do instalowania na zewnątrz rozdzielnic lub złącz kablowych.

Sieć **uziemiająca** - instalacja uziemienia przewodu PE oraz połączenia uziomów budynków i obiektów zrealizowana poprzez ułożenie w ziemi bednarki ocynkowanej. Norma PN-IEC 60364-5-54.

**Wyrobu budowlanego** - wyrobem budowlanym jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. (art. 3, pkt 18 Prawa budowlanego)

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w S 00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

### **2.2. Materiały do wykonania zadania**

Materiały zgodnie z dokumentacją techniczną.

#### **2.2.1. Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-76/E-05125.

#### **2.2.2. Folia ostrzegawcza**

Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV o grubości 0,3 mm, gat. 1. Dla ochrony kabli nN należy stosować folię koloru niebieskiego, kabli SN - folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie większa niż 20cm.

### **2.3. Elementy gotowe**

#### **2.3.1. Przepusty kablowe**

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

### **2.3.2. Rury do kabli**

Przewidziano zastosowanie rur zabezpieczających do kabli  $\phi 75$  i  $\phi 160$ , które układane będą na proj. kablach celem ich zabezpieczenia.

### **2.3.3. Słupy oświetleniowe**

Przewidziano zastosowanie słupów oświetleniowych 8m i 9m Al. anodowanych na fundamencie betonowym, z wysięgnikami 1,0m, oprawami energooszczędnymi LED 40 W i 68W o IP66 i tabliczkami słupowymi z zabezp.6A.

### **2.3.5. Kable i przewody**

Przewidziano zastosowanie kabli i przewodów miedzianych i aluminiowych 1, 3 i 4 – żyłowych w izolacji polwinitowej, kabla SN – sieciowane, które powinny spełniać wymagania aktualnych norm kablowych i wytycznych Tauron Dystrybucji.

### **2.3.6. Złącza elektryczne**

Przewidziano zastosowanie złącz kablowo-pomiarowych ZK1e-1P-S wg warunków Taurona i szafy SOU-2 w typowym wykonaniu.

## **2.4. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny stanu materiału.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.
- 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 w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do budowy i zabezpieczenia sieci kablowej dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

Samochód dostawczy do 0,9t

Koparko- ładowarka

Dźwig + zwyżka z baldachimem

Wóz pomiarowy

## **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. Transport kabli**

Zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach. Kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż  $+4^{\circ}\text{C}$ , przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

## **5. Wykonywanie robót**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi do akceptacji inspektora nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z określonym wyżej zakresem.

### **5.2. Trasowanie**

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać:

- odszukania trasy istniejących energetycznych linii
- odszukania trasy istniejącego uzbrojenia terenu
- trasowania budowanych linii kablowych oświetlenia
- trasowania budowanych linii kablowych SN

Za zgodą inspektora nadzoru trasowanie linii może wykonać firma wykonawcza.

### **5.3. Układanie kabli i bednarki**

Kable i rury układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne zgodnie z Dokumentacją Projektową. Układanie powinno być zgodne z normą N SEP-E-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kabel zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Przy skrzyżowaniu z drogami, kable należy układać w przepustach kablowych zgodnie z dokumentacją.

Wykopy pod kable po zasypaniu należy zagęszczać. Kable układać w wykopach o głębokości 0,7m(nN) linią falistą (1-4% długości wykopu). Wzdłuż układanego kabla na dnie rowu ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4mm, do której podłączyć wyznaczone nowoposadowione słupy oświetleniowe. Jeżeli grunt jest piaszczysty to kable można układać na dnie rowu. W pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku grubości, co najmniej 10cm. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4m. Kable należy zasypywać

- warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm
- następnie warstwą gruntu, co najmniej 15cm
- następnie przykryć folią ostrzegawczą
- potem dalej warstwą gruntu.

Do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego wykopu, lecz nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak kamienie, gruz, odpadki budowlane itp. Zachować należy odpowiednie zapasy przy wprowadzeniu do obiektów, rozdzielnic czy też złącza. Podane długości należy traktować jako orientacyjne a kable ucinać po pozostawieniu stosownych zapasów. Po ułożeniu a przed zasypaniem dokonać pomiaru izolacji i ciągłości żył a także etapowego odbioru. Na kable, co 10 m. nałożyć opaski z cechami kabla, datą ułożenia i nazwą użytkownika, w złączach, szafce oraz wnękach słupów nakładać na kable opaski kierunkowe.

W miejscach skrzyżowań lub zbliżeń z innym istniejącym bądź projektowanym uzbrojeniem osłaniać przed uszkodzeniami mechanicznymi przy pomocy rur osłonowych z twardego PCW. Zbliżenia i odległość kabla od innych instalacji wg N SEP-E-004.

### **5.4. Zginanie kabli**

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

## **5.5. Zapas kabli**

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Zachować należy odpowiednie zapasy przy wprowadzeniu do obiektów, rozdzielnic czy też złącza.

## **5.6. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla.

## **5.7. Układanie kabli w rurach ochronnych,**

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1.5 krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych a także na drabinach kablowych nie powinny opierać się o krawędzie.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z dławnic czopowych.

## **5.8. Budowa przepustów**

Przepusty pod drogami wykonać zgodnie z wymaganiami normy N SEP-E-004 .

- Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.
- Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić dławnicami czopowymi w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

# **6. Kontrola jakości robót**

## **6.1. Zasady wykonania kontroli robót**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST. Przed przystąpieniem do badania. Wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru 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 pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót. Wykonawca powinien uzyskać od Producentów atesty stosowanych materiałów.

## **6.3. Badania w czasie wykonania robót**

### **6.3.1. Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają: zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną, wymiary poprzeczne i głębokość rowów. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5m.

## **6.4. Układanie kabli**

### **6.4.1. Kable i sprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub dokumentów, wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru

albo innych dokumentów. W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru gruntu.

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

#### **6.4.2. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodność faz należy wykonać przy użyciu przyrządów 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 miernika izolacji o napięciu nie mniejszym niż 1,0kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 20MΩ/km dla  $U_n < 1\text{kV}$ .

Dla kabli SN należy przeprowadzić pomiary niezupełne.

### **6.5. 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 zakończeniu robót.

### **6.6. Instalacja przeciwporażeniowa i przepięciowa**

Podczas wykonywania uziomów przed ich zasypaniem należy przeprowadzić oględziny przyłączenia przewodów i sprawdzić czy zostało ono wykonane i zabezpieczone przed korozją.

Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej. Po wykonaniu sieci należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwpożarowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej. Badania powykonawcze przeprowadzać wg norm PN-E-04700.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej, jest metr (m), Dla słupów oświetleniowych – 1kpl. (słup z wysięgnikiem i oprawą).

Jednostką obmiarową dla wykonania robót ziemnych jest metr sześcienny ( $\text{m}^3$ ). Obmiaru robót dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Rodzaje odbiorów**

Odbiór sieci energetycznej obejmuje:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór wstępny,
- odbiór końcowy.

### **8.2. Odbiór wstępny**

Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,

- geodezyjną Dokumentacją Powykonawczą dla zasobów geodezyjnych Miasta i wg treści zapisów zawartych w warunkach Tauronu
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót. Cena wykonania robót obejmuje komplet i są to:

- roboty pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne
- dostawę i ułożenie kabli energetycznych i słupów oświetleniowych
- podłączenie do istniejących sieci
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- utrzymanie urządzeń do czasu ich odbioru ostatecznego.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-93/E-90400 - Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6 kV.

PN-/E-90411 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV.

PN-74/E-90184 - Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-IEC-60364-4-41- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC-60364-5-54 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC-60364-6-61 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.

PN-EN 50086-2-4 - Osłony rurowe do układania w ziemi.

PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane.

BN-83/8836-02 - Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-79/B-06711 - Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw.

PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

PN-IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-E-04700 - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-E-05115 - Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.

### **10.2. Zarządzenia i przepisy**

-Rozporządzenie MSWiA z dnia 21.04. 2006 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków , innych obiektów budowlanych i terenów ( Dz.U Nr 80.z dn 19.05.2006 poz 563).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401).

-Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881).

-Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.z 2009r. ,nr 56 poz.461,z późniejszymi zmianami).