

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ST-E

Obiekt:	<i>Przebudowa kablowej sieci elektroenergetycznej nN 0,4 kV na działkach Nr 377, 378/1, 379 w m. Obora</i>
Adres inwestycji:	<i>Jednostka ewidencyjna: <b>021102_2</b> Nazwa i nr obrębu ewidencyjnego: 0020 Numer działki ewidencyjnej: 377, 378/1, 379</i>
Nazwa inwestycji:	<i>Przebudowa drogi biegnącej śladem działek nr 377, 378/1, 378/2, 379 w m. Obora</i>
Inwestor:	<i>GMINA Lubin ul. Ks. Ludwika I 3 59-300 Lubin</i>
Branża:	<i>Elektryczna</i>
Stadium:	<i>Projekt budowlany/wykonawczy</i>

Opracował: ***mgr inż. Klaudiusz Borkowski***

ROBOTY ELEKTRYCZNE W ZAKRESIE - LINII KABLOWEJ NN (Kod CPV 45232210- 7)

Głogów, 14 grudnia 2022r.

## Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot ST .....	3
1.2. Zakres stosowania ST-E oraz wymagania ogólne .....	3
1.3. Zakres robót objętych ST.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
2. Materiały.....	3
2.1. Ogólne wymagania.....	3
2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli .....	4
2.2.1. Piasek .....	4
2.3.2. Rury osłonowe .....	4
2.3.3. Folia.....	4
2.3. Elementy gotowe .....	4
2.3.1. Przepusty kablowe .....	4
2.3.2. Kable .....	4
2.3.3. Żwir na podsypkę .....	5
3. Sprzęt.....	5
4. Transport .....	5
4.1. Transport materiałów .....	5
5. Wykonanie robót .....	5
5.1. Wykopy kable .....	6
5.2. Układanie kabli.....	6
6. Kontrola jakości robót. ....	8
6.1. Wykopy kable .....	8
6.2. Linia kablowa.....	8
6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót .....	8
7. Obmiar robót .....	8
8. Ogólne zasady odbioru robót.....	8
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	8
8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót.....	9
9. Podstawa płatności .....	9
8. Uwagi końcowe.....	9

## NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIE I SKRÓTY

STT - szczegółowa specyfikacja techniczna

ST - specyfikacja techniczna

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST-E) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego przy realizacji projektu budowlanego „**Przebudowa kablowej sieci elektroenergetycznej nN 0,4 kV na działkach Nr 377, 378/1, 379 w m. Obora**” dla zadania wiodącego: „Przebudowa drogi biegnącej śladem działek nr 377, 378/1, 378/2, 379 w m. Obora”.

### 1.2. Zakres stosowania ST-E oraz wymagania ogólne

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia, utrzymania porządku i bezpieczeństwa na terenie budowy przez cały okres inwestycji, aż do jej zakończenia i odbioru końcowego i przekazaniu Inwestorowi przestrzegając zapisy rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401).

Bezpośrednio przed rozpoczęciem inwestycji należy powiadomić gestorów istniejącej podziemnej infrastruktury o zamiarze prowadzenia prac w pobliżu ich sieci.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową: Przebudową sieci elektroenergetycznej nN 0,4kV w zakresie dotyczącym opracowania.

### 1.4. Określenia podstawowe

- **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- **Złącze kablowe** – urządzenie zasilające i rozdzielcze, wyposażone w układ pomiarowo-rozliczeniowy zużycia energii elektrycznej.
- **Prace pod napięciem** to wszelkie prace, podczas których pracownik ma kontakt z częściami pod napięciem lub sięga w strefę prac pod napięciem dowolną częścią ciała albo trzymanymi narzędziami, elementami wyposażenia lub sprzętu. Prace pod napięciem należą do prac szczególnie niebezpiecznych.
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Nazwy i kod robót:

CPV - 45300000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych

CPV - 45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV - 45314300-4 - Kładzenie kabli

CPV - 45231400-9 - Roboty w zakresie energetycznych linii kablowych nn

CPV - 45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej

jakości. Jakiegokolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt Wykonawcy.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny być zaopatrzone przez producenta w deklarację właściwości użytkowych CE / krajową deklarację zgodności oraz muszą być zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Należy stosować materiały posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wyroby budowlane stosowane w procesie budowlanym mają być zgodne

z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014r., poz. 883 z późniejszymi zmianami).

## **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

### **2.2.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku "3", odpowiadającego wymaganiom BN-66/6774-04 [12].

### **2.3.2. Rury osłonowe**

Przy budowie linii kablowej oświetleniowej stosować rury osłonowe DVK/SRS/RHDPE 110 mm. Należy zwrócić uwagę aby zastosowana rura osłonowa była o średnicy min. 1,5 średnicy kabla.

### **2.3.3. Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną niebieską z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I. odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03. Zalecana szerokość taśmy ostrzegawczej zgodnie z projektem wynosi 20 cm.

## **2.3. Elementy gotowe**

### **2.3.1. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-24:2010. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu HDPE o gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$  o średnicy nie mniejszej niż 110mm.

### **2.3.2. Kable**

Przy przebudowie sieci elektroenergetycznej stosować kable zgodne z dokumentacją projektową. Linie kablowe wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa."

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarceniowe wg PN-IEC 60364-5-523: 2001 oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Projektowane kable:

YAKXS 4x120mm<sup>2</sup> - linie kablowe o napięciu znamionowym izolacji min. 0,6/1kV o żyłach aluminiowych w izolacji polietylenu usieciowanego i powłoce z polwinitu PVC,

Należy stosować kolory obwodów lub izolacji przewodów:

- niebieski dla neutralnego N,
- wszystkie kolory dla faz za wyjątkiem niebieskiego, zielonego, żółtego lub koloru podwójnego.

Wszystkie zakończenia przewodów muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe.

### 2.3.3. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [12].

## 3. Sprzęt.

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

- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- agregatu do przycisków sterowanych,

Wykonawca do pracy przy instalacjach elektrycznych powinien stosować sprzęt i narzędzia oraz przyrządy pomiarowe spełniające wymogi bezpieczeństwa, zasad ergonomii oraz w przypadku przyrządów pomiarowych posiadać aktualne wzorcowania (legalizację).

## 4. Transport

### 4.1. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do wykonania zadania winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,

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

## 5. Wykonanie robót

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, Wykonawca ma obowiązek skoordynowania robót, powiadomienia gestorów istniejącego uzbrojenia terenu, uzgodnienia z nimi sposobu zabezpieczenia i wykonania prac, sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót przedstawi Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy realizacji budowy ze szczególnym uwzględnieniem zapewnienia zasilania odbiorców końcowych na czas przełączenia zasilania na nowe linie kablowe.

## 5.1. Wykopy kable

Prace ziemne przy wykonywaniu wykopów pod kable należy wykonywać ręcznie, po zaznajomieniu się z ukształtowaniem terenu oraz rodzajem gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie.

Obudowa wykopów i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [1].

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST-E lub wskazaniami Inspektora Nadzoru, zgodnie z wymaganiami normy N SEP-E-004. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić min. 0,98 według BN-77/8931-12 [17]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

## 5.2. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa." Kable w ziemi na całej trasie układać w rurach ochronnych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), posiadające karbowane ścianki koloru niebieskiego np. typu DVR110, chyba że dokumentacja projektowa wskazuje inaczej.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż wskazana przez producenta kabla. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Kable należy układać na głębokości wskazanej w dokumentacji projektowej w rurze osłonowej. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi kabla, wzdłuż całej trasy na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm, należy układać folię ( taśmę ostrzegawczą) koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Zaleca się przy złączach kablowo-pomiarowych, mufach pozostawienie 1-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla oraz prowadzenia kabla w rowie kablowym linią falistą z zapasem 3% długości rowu.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć ciągłość oraz rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja izolacji każdej żyły przy zwartych pozostałych nie może być mniejsza niż 100 MΩ dla kabli w izolacji z polietylenu usieciowanego.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy nr 1 i 2 poniżej:

**Tablic 1 – Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nienależącymi do tej samej linii kablowej**

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	10	5*
2.	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	Mogą się stykać
3.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4.	Kable elektroenergetyczne jednotorowej linii kablowej o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych linii	15	10
5.	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6.	Kable z mufami innych kabli	Nie dopuszcza się	Jak lp.1-5
7.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami	50	50
*dopuszcza się stykanie kabli zgodnie z zapisem w pkt. 2.5.4 N SEP-E-004			

**Tablica 2 – Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych**

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		Kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$		Kabli o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} \leq U_N \leq 110 \text{ kV}$	
		Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu	Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepne, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp.1			
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200	Nie mogą się krzyżować	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	50*	Nie mogą się krzyżować * <sup>1</sup>	100
* <sup>1</sup> dopuszcza się w przypadku ułożenia kabli w tunelach, kanałach, kanalizacji kablowej, osłonach otaczających (rurach), po uzgodnieniu z właścicielami budynków lub budowli					

## 6. Kontrola jakości robot.

### 6.1. Wykopy kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST-E. Po zasypaniu kabli należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg p. 5.1 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.2. Linia kablowa

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

- głębokości ułożenia kabla,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi,

a w przypadku konieczności jej wywiezienia - stanu terenu na miejscu wywozu ziemi.

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST-E zostaną przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST-E zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

## 8. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST-E i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie zagęszczenia gruntu do wymaganego stopnia.



## 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować :

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z badań i prób oraz dokonanych pomiarów,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły z badania wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- dziennik budowy,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości do eksploatacji,
- certyfikaty , świadectwa jakości , deklaracje zgodności , karty gwarancyjne.

## 9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST-E i dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie z projektem i ST-E
- koszt i dostawę materiałów;
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej
- przeprowadzenie prób
- uporządkowanie terenu po budowie
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej
- zapewnienie zasilania odbiorców końcowych na czas przepięcia linii kablowych
- płatne odbiory skrzyżowań i kolizji urządzeń istniejących

## 8. Uwagi końcowe

Podane powyżej opisy mają na celu stworzenie właściwych warunków dla Wykonawców do przygotowania prawidłowych pod względem organizacyjnym, rzeczowym i cenowym ofert, która będą odpowiadały wymaganiom Zamawiającego. Wykonawcy powinni dokonać weryfikacji zamieszczonych danych po analizie dokumentacji projektowej, po oględzinach terenowych oraz po uzgodnieniach

z Inwestorem.

Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.