

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**DLA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

***BUDOWA DROGI GMINNEJ NR 103218F - UL. KROŚNIEŃSKIEJ  
W M. SULECHÓW***

***- BRANŻA ELEKTRYCZNA***

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

A.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
ST-IE 1.	UWAGI OGÓLNE .....	4
ST-IE 2.	KALKULACJE ILOŚCIOWE .....	4
ST-IE 3.	ZAKRES DZIAŁALNOŚCI WYKONAWCY NA BUDOWIE .....	5
ST-IE 4.	PRZEDMIOT ST.....	5
ST-IE 5.	ZAKRES STOSOWANIA ST .....	6
ST-IE 6.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	6
ST-IE 7.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	6
ST-IE 8.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANÝCH .....	6
ST-IE 9.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN ZASTOSOWANYCH NA BUDOWIE .....	7
ST-IE 10.	WYMAGANIA OGÓLNE WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	7
B.	CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA .....	8
ST-IE 11.	MATERIAŁY .....	8
ST-IE 12.	SPRZĘT .....	9
ST-IE 12.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	9
ST-IE 12.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT .....	10
ST-IE 13.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	10
ST-IE 13.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	10
ST-IE 13.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW .....	10
ST-IE 14.	WYKONANIE ROBÓT .....	11
ST-IE 14.1.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	11
ST-IE 14.2.	WYKOPY POD SŁUP I KABELE .....	11
ST-IE 14.3.	MONTAŻ SŁUPÓW WIROWANYCH .....	11
ST-IE 14.4.	MONTAŻ PRZEWODÓW .....	11
ST-IE 14.5.	ZNAKI INFORMACYJNE NA SŁUPACH .....	12
ST-IE 15.	WYMAGANIA DLA SIECI KABLOWEJ SN I NN .....	12
ST-IE 15.1.	TRASOWANIE .....	12
ST-IE 15.2.	WYKONANIE ROBÓT KABLOWYCH .....	12
ST-IE 15.3.	UKŁADANIE KABŁA .....	12
ST-IE 15.4.	UKŁADANIE KABŁA W ROWIE KABLOWYM .....	12
ST-IE 15.5.	TEMPERATURA OTOCZENIA I KABŁA.....	12
ST-IE 15.6.	ZGINANIE KABŁI .....	13
ST-IE 15.7.	UKŁADANIE KABŁA W RURACH OCHRONNYCH .....	13
ST-IE 15.8.	ZAPAS KABŁA .....	13
ST-IE 15.9.	OZNACZENIE LINII KABLOWYCH.....	13
ST-IE 15.10.	OZNACZENIE TRASY .....	13

ST-IE 16.	WYMAGANIA DLA SIECI NAPOWIETRZNE NN .....	14
ST-IE 16.1.	UZBROJENIE SŁUPA .....	14
ST-IE 16.2.	OSPRZĘT LINIOWY .....	14
ST-IE 16.3.	PRZEWODY .....	14
ST-IE 17.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	15
ST-IE 17.1.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	15
ST-IE 17.2.	BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT – LINIA KABLOWA .....	15
ST-IE 17.3.	BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT – LINIA NAPOWIETRZNA .....	16
ST-IE 18.	ODBIÓR KOŃCOWY .....	17
ST-IE 19.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	17
ST-IE 19.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	17
ST-IE 19.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	17
ST-IE 20.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	17

# A. CZĘŚĆ OGÓLNA

## ST-IE 1. UWAGI OGÓLNE

- rysunki części elektrycznej należy rozpatrywać razem z rysunkami branży,
- wszystkie opisy należy rozpatrywać łącznie z rysunkami oraz zestawieniami ilościowymi.
- Wykonawca stosujący rozwiązania materiałowe wskazane w specyfikacjach, zobowiązany jest do uwzględnienia w cenie wszelkich wymogów dotyczących stosowania materiałów i wyrobów w zakresie ich mocowania, osadzania, uszczelniania, stosowania sprzętu pomocniczego, narzędzi i wszelkich innych akcesoriów, jak również wszelkich konsekwencji wynikających z kolejności, czasu trwania i organizacji robót, których wymaga stosowana technologia.

## ST-IE 2. KALKULACJE ILOŚCIOWE

- kalkulacje ilościowe sporządzone przez projektanta, przedstawione w przedmiarach, tabelach, wykazach elementów, bazują na ilościach robót wynikających z projektów podlegających obmiarom. Narzuty z tytułu występowania odpadów, wykonywania połączeń (np. na zakładkę), gospodarki materiałami i inne wpływające na rzeczywiste ich zużycie winny być skalkulowane przez Wykonawcę i uwzględnione w wycenie.
- posługiwanie się wyliczeniami projektantów, bez ich sprawdzenia, nie zwalnia Wykonawcy robót od odpowiedzialności za wykonanie pełnego ilościowego zakresu robót, także w przypadku, jeśli wyliczenia projektantów są błędne.
- wypełniając kosztorysy bez uwag Wykonawca potwierdza zgodność wyliczeń Projektanta z tym, co przedstawiono na rysunkach. Wszelkie niezgodności między rysunkami i opisami oraz wyliczeniami winny być opisane i uzgodnione w ramach przygotowania i rozpatrywania oferty.
- wszelkie propozycje stosowania rozwiązań technicznych lub materiałowych, różne od zawartych w projekcie muszą być wyraźnie opisane i zaakceptowane przez Projektanta i Inwestora. Wykonawca, który nie dopełnił tego warunku musi liczyć się z obowiązkiem wykonania robót tak jak ilustrują je rysunki i opisy.
- zamiana przez Wykonawcę wyrobów, materiałów i rozwiązań wskazanych w opisach na równoważne podlega każdorazowo uzgodnieniu przez Projektanta i Inwestora.

### **ST-IE 3. ZAKRES DZIAŁALNOŚCI WYKONAWCY NA BUDOWIE**

Zakres działalności Wykonawcy na budowie będzie obejmować:

- wykonanie robót zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a dla produktów i wyrobów dla których norm takich nie ma, wykonanie robót zgodnie z odpowiednimi normami i standardami, którymi posługuje się producent danego wyrobu, jak również wykonanie robót zgodnie z instrukcjami producenta odnośnie warunków wykonania, transportu i montażu;
- organizację budowy w zakresie: zaopatrzenia w materiały, robocizny, transportu materiałów i osób, pracy sprzętu, obsługi administracyjnej, marketingu, podróży związanych z realizacją robót, i innych czynności, które Wykonawca musi podjąć dla kompletnego i terminowego wykonania usługi;
- sporządzanie dokumentacji powykonawczej;
- sporządzenie dokumentacji fotograficznej budowy, dokumentacji stanu istniejącego oraz innych dokumentów określonych w dalszej części specyfikacji;
- świadczenia z tytułu gwarancji i rękojmi,
- czynności związane z: ogrodzeniem (zabezpieczeniem) placu budowy, wykonaniem tablic informacyjnych, budową obiektów i dróg tymczasowych oraz wykonaniem wszystkich zabezpieczeń ochronnych wymaganych przepisami;
- inne czynności i prace określone w Umowie z Inwestorem.

### **ST-IE 4. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót branży elektrycznej zadania polegającego na: budowie drogi gminnej nr 103218F - ul. Krośnieńskiej w m. Sulechów.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- projekt budowlany branży elektrycznej,
- projekt budowlany branży drogowej,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- polskie normy i przepisy.

## **ST-IE 5. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

## **ST-IE 6. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Przewidywany zakres robót:

- usunięcie linii kablowej nn 0,4kV poza obszar kolizji,
- zabezpieczenie linii kablowej nn 0,4kV przed uszkodzeniem,
- usunięcie linii kablowej SN 015kV poza obszar kolizji,
- zabezpieczenie linii kablowej SN 15kV przed uszkodzeniem,
- przestawienie i wymiana słupa elektroenergetycznego nn 0,4kV.

## **ST-IE 7. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Kabel elektroenergetyczny - kabel jedno– lub wielożyłowy, przeznaczony do przesyłania energii elektrycznej

Energetyczna linia napowietrzna – urządzenie napowietrzne do przesyłania energii elektrycznej , składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji.

Słup – konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub na fundamencie.

Przęsło – część linii napowietrznej zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

Linia niskiego napięcia (nN0,4kV) – napięcie międzyprzewodowe tej linii wynosi 0,4 kV

Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.

## **ST-IE 8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

Wszystkie materiały i wyroby elektryczne stosowane przez Wykonawcę muszą spełniać warunki art. 10 „Prawa Budowlanego” i posiadać właściwości użytkowe, umożliwiające spełnienie wymagań podstawowych określonych w art. 5 ust. 1 pkt 1 „PB”.

## **ST-IE 9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN ZASTOSOWANYCH NA BUDOWIE**

Sprzęt i maszyny do wykonywania instalacji elektrycznych, robót związanych z budową linii kablowych muszą być w pełni sprawne technicznie i bezpieczne dla obsługujących oraz osób trzecich. Wykonawca musi posiadać stosowne i ważne dokumenty zezwalające na ich obsługę i eksploatację.

## **ST-IE 10. WYMAGANIA OGÓLNE WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów i kabli, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami. Należy sprawdzić (w drodze pomiarów), czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodnie z aktualnymi przepisami i normami.

## **B. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA**

### **ST-IE 11. MATERIAŁY**

#### **LINIE KABLOWE SN**

##### **a) Kable elektroenergetyczne**

Kabel elektroenergetyczny jednożyłowy z żyłą aluminiową o izolacji z polietylenu usieciowanego z żyłą powrotną miedzianą koncentryczną uszczelnioną wzdłużnie i promieniowo, z powłoką z polietylenu termoplastycznego na napięcie znamionowe 12/20kV.

##### **b) Folia ostrzegawcza**

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii perforowanej z uplastycznionego PVC o grubości min 0,5mm. Dla oznaczenia tras kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV należy stosować folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 300mm.

##### **c) Rury osłonowe**

Rury ochronne kabli powinny być wykonane z tworzywa sztucznego (polietylenu o dużej gęstości). Rury ochronne powinny być dostatecznie wytrzymałe na naprężenia mechaniczne, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Średnica zewnętrzna powinna wynosić min 160mm. Rury wykonane powinny być jako dwuwarstwowe (z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką wewnętrzną). Wnętrza ścianek mogą też być powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

#### **LINIE KABLOWE NN**

##### **a) Kable elektroenergetyczne**

Kabel elektroenergetyczny wielożyłowy z żyłami aluminiowymi, o izolacji z polwinitu i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.



b) Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii perforowanej z uplastycznionego PVC o grubości min 0,5mm. Dla oznaczenia tras kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 300mm.

c) Rury osłonowe

Rury ochronne kabli powinny być wykonane z tworzywa sztucznego (polietylenu o dużej gęstości). Rury ochronne powinny być dostatecznie wytrzymałe na naprężenia mechaniczne, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Średnica zewnętrzna powinna wynosić min 110mm. Rury wykonane powinny być jako dwuwarstwowe (z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką wewnętrzną). Wnętrza ścianek mogą też być powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

## **LINIA NAPOWIETRZNA NN**

a) Przewody elektroenergetyczne

Przewód elektroenergetyczny aluminiowy nieizolowany z żyłami wykonanymi z drutów aluminiowych, napięcie znamionowe 0,6/1kV.

b) Żerdź strunobetonowa wirowana

Żerdź strunobetonowa wirowana o długości 10,5, oraz sile użytkowej 4,3kN, klasa betonu min. C40/50, słupy bez zacisków uziemiających w górnej i dolnej części

c) Fundamenty

Ustój kopany UP-1, wykonany przy użyciu prefabrykowanych płyt ustojowych U-85 przykręcanych do żerdzi.

## **ST-IE 12. SPRZĘT**

### **ST-IE 12.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objęty specyfikacją techniczną muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta a także powinny posiadać aktualne badanie dozorowe UDT. Muszą spełniać wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem.

Wykonawca musi zapewnić taki sprzęt, który zapewni odpowiednią jakość wykonywanych prac. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru w Terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

#### **ST-IE 12.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT**

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

- koparko-spycharka lub koparko-ładowarka na podwoziu ciągnika kołowego
- żuraw samochodowy,
- podnośnik koszowy.

### **ST-IE 13. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

#### **ST-IE 13.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów itp. Przewożone na środkach transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta.

#### **ST-IE 13.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW**

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

- samochodu dostawczego,
- przyczepy dłuźycowej do samochodu.

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

## **ST-IE 14. WYKONANIE ROBÓT**

### **ST-IE 14.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

W ramach prac wstępnych należy :

- przygotować drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy z dostosowaniem tych stanowisk do pracy ludzi i sprzętu,
- skompletować elementy stanowisk oświetleniowych w odniesieniu do poszczególnych stanowisk i ich rozwieszenia,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny.

### **ST-IE 14.2. WYKOPY POD SŁUP I KABLE**

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności lokalizacji słupa i kabli z dokumentacją geodezyjną oraz upewnienia się o braku kolizji z istniejącymi urządzeniami podziemnymi wykazanymi w zbiorczej planszy kolizji.

Metoda wykonania wykopów powinna być uzależniona od ich wymiarów, uzgodnień międzybranżowych, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy należy wykonywać przy zachowaniu szczególnej ostrożności przy użyciu koparki lub ręcznie. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-B-06050.

### **ST-IE 14.3. MONTAŻ SŁUPÓW WIROWANYCH**

Słupy wirowane należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej wyposażając je w poprzeczniki i izolatory. Do słupów w ich części podziemnej należy przymocować belki ustojowe, których ilość i typ podany jest w Dokumentacji Projektowej. Połączenia stalowe elementów ustojowych oraz słupy do wysokości, co najmniej 0,2 nad poziomem gruntu, powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie powinna być większa niż 0,001 wysokości słupa a ustawienie jego kierunku nie może przekraczać 1° w stosunku do linii głównej

### **ST-IE 14.4. MONTAŻ PRZEWODÓW**

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych, co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiło jego wytrzymałości. Należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe.

Napężenie w przewodach nie powinno przekraczać dopuszczalnego napężenia normalnego. Najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa przewodu będącego pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej, od powierzchni ziemi nie powinna być mniejsza niż 6,00m.

#### **ST-IE 14.5. ZNAKI INFORMACYJNE NA SŁUPACH**

Słupy elektroenergetycznych linii napowietrznych niskiego napięcia powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice, numeracyjne. Tablice numeracyjne powinny oprócz numeru zawierać także rok budowy linii.

### **ST-IE 15. WYMAGANIA DLA SIECI KABLOWEJ SN I NN**

#### **ST-IE 15.1. TRASOWANIE**

Przed przystąpieniem do wykopów dla rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanej linii kablowej SN oraz nn.

#### **ST-IE 15.2. WYKONANIE ROBÓT KABLOWYCH**

Rów kablowy powinien mieć głębokość min. 0,8m dla linii kablowej SN oraz min 0,7m dla linii nn. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4m.

#### **ST-IE 15.3. UKŁADANIE KABLA**

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

#### **ST-IE 15.4. UKŁADANIE KABLA W ROWIE KABLOWYM**

Projektowane kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku grubości minimum 10cm i pokryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w odpowiednim kolorze i zasypać gruntem.

#### **ST-IE 15.5. TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

#### **ST-IE 15.6. ZGINANIE KABLI**

Przy układaniu kabli można zgiąć tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż: 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych oraz 15-krotna w przypadku kabli wielożyłowych nn.

#### **ST-IE 15.7. UKŁADANIE KABLA W RURACH OCHRONNYCH**

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień np. pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych. W miejscu skrzyżowania kabli z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami z HDPE. Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

#### **ST-IE 15.8. ZAPAS KABLA**

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

#### **ST-IE 15.9. OZNACZENIE LINII KABLOWYCH**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 5m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami. Na oznaczeniu należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

#### **ST-IE 15.10. OZNACZENIE TRASY**

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego (linia kablowa nn) oraz czerwonego (linia kablowa SN). Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 30cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

## **ST-IE 16. WYMAGANIA DLA SIECI NAPOWIETRZNE NN**

### **ST-IE 16.1. UZBROJENIE SŁUPA**

Konstrukcje stalowe oraz elementy śrubowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461, wszystkie elementy konstrukcyjne powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w katalogach/albumach odpowiednimi elementami stalowymi, zasypywane gruntem rodzimym, w celu zrównoważenia nacisków pionowych na grunt, pod stopę żerdzi wirowanej podłożyć płytę stopową o wymiarach 50x50cm wykonaną z betonu. Wszystkie elementy do wykonania fundamentu i posadowienia słupów powinny spełniać wymagania stawiane w PN-EN 14991:2010.

### **ST-IE 16.2. OSPRZĘT LINIOWY**

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-78/E-06400. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg. PN-74/E-04500. Części osprzętu przewodzące prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania strat energii.

Do przebudowy linii należy zastosować izolatory N-80/2 oraz N-95/2 - zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **ST-IE 16.3. PRZEWODY**

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych niskiego napięcia powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Zastosowano przewody:

- aluminiowe gołe typu AL 70 mm<sup>2</sup>, (przeniesienie z demontowanego słupa)

## **ST-IE 17. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **ST-IE 17.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały które będą użyte do budowy posiadają świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni (pęknięcia, korozja, itp.),
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

### **ST-IE 17.2. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT – LINIA KABLOWA**

#### **a) Rowy**

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 0,25m.

#### **b) Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych.

#### **c) Układanie kabli**

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowania nadmiaru gruntu.

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

#### **d) Sprawdzenie ciągłości żył.**

Sprawdzanie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać 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.

e) Pomiar rezystancji izolacji

Zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2008 rezystancję izolacji należy zmierzyć między przewodami czynnymi a uziemionym przewodem ochronnym. Podczas pomiaru wszystkie przewody czynne mogą być zwarte ze sobą. Zastosowany miernik do pomiaru rezystancji izolacji powinien mieć napięcie pomiarowe stałe, w stanie jałowym nie powinno ono przekraczać  $1,5U_N$ , gdzie  $U_N$  jest nominalnym napięciem wyjściowym (500 V). Prąd nominalny powinien mieć wartość co najmniej 1 mA, a wartość szczytowa prądu pomiarowego nie powinna być większa od 15 mA (wartość szczytowa składowej przemiennej nie powinna przekraczać 1,5 mA). Największy dopuszczalny błąd roboczy wynosi  $\pm 30\%$ . Dopuszczalna wartość rezystancji izolacji to  $1M\Omega$ .

### **ST-IE 17.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT – LINIA NAPOWIETRZNA**

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

b) Zawieszenie przewodów

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów.. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokości zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody nie powinny być zawieszone niżej niż podano w PN-E-05100-1.



## **ST-IE 18. ODBIÓR KOŃCOWY**

Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonawca robót elektrycznych zgłasza Inwestorowi instalację do odbioru końcowego. Odbiór końcowy obejmuje:

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów (dokumentacji powykonawczej) potwierdzenia użycia do wykonania instalacji elektrycznej wyrobów oraz urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem instalacji, przepisami techniczno – budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym (w drodze pomiarów elektrycznych),
- sporządzenie protokołu odbioru,
- wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

## **ST-IE 19. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **ST-IE 19.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Wynagrodzenie jednostkowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w ST i kosztorysie ofertowym.

### **ST-IE 19.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. słupa elektroenergetycznego obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod słup, kable, itp
- montaż słupa,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

## **ST-IE 20. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne:

- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

- Standard sieci dystrybucyjnej ENEA Operator  
„Elektroenergetyczne linie kablowe średniego napięcia”.
- Standard sieci dystrybucyjnej ENEA Operator  
„Elektroenergetyczne linie kablowe niskiego napięcia”.
- Standard sieci dystrybucyjnej ENEA Operator  
„Elektroenergetyczne linie napowietrzne niskiego napięcia”.
- PN-HD 603 S1:2006 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- PN-EN 61386-24 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 24:  
Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia)
- PN-EN-60598-2-3 Oprawy oświetleniowe wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe  
drogowe i uliczne.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż  
wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania  
izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-4-41: 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla  
zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- BN-80/C-89203 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PCW).
- PN-77/E-05030/00 i 01 Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i  
badania. Ochrona metalowych części podziemnych.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie  
szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania  
i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454).
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych w zakresie  
instalacji elektrycznych.