

## **D – 01.03.02**

### **USUNIĘCIE KOLIZJI ELEKTROENERGETYCZNYCH**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z usunięciem kolizji elektroenergetycznych w ramach zadania pn. „Rozbudowa drogi gminnej nr 401003P (ul. Stolarskiej) wraz z budową odcinków dróg gminnych: ul. Miętowej oraz Rumiankowej w Borzykowie”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dla robót polegających na usunięciu kolizji i wykonaniu kablowych linii energetycznych. Obejmują czynności związane z przebudową linii nn.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w specyfikacji technicznej wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**1.4.1. 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.

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

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

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

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

**1.4.6. 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.

**1.4.7. 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 których nie występuje skrzyżowanie.

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN 61/E-01002 i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Robót (Inżyniera Kontraktu).

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Przy realizacji przebudowy należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENEA Operator Sp. z o.o.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN przewidują posiadanie Deklaracji Zgodności lub Aprobatacy Technicznej, muszą być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### **2.2. Kable**

Przy przebudowie istniejących linii kablowych należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Kable nn - stosować o napięciu znamionowym 0,6/1 kV typu NAY2Y-J 4×150-240 mm<sup>2</sup>, realizując standardy w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt. "Elektroenergetyczna sieć kablowa nn-0,4 kV – wytyczne projektowania i budowy" z dn. 01-02-2017 r.

Kable nn muszą być też zgodne z normami PN-93/E-90401, PN-93/E-90400, IEC 60502-1, PN-HD 603 S1:2002.

### **2.3. Mufy kablowe**

Mufy muszą być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Zgodnie ze standardami Enea Operator stosować osprzęt kablowy SN firm: Raychem, Barnier lub 3M.

Mufy kablowe muszą być zgodne z postanowieniami PN-E-06401.01, 03, 04:1990

### **2.4. Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie musi odpowiadać wymaganiom normy PN- EN – 13043:2004.

### **2.5. Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PVC gat. I. Dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV – koloru czerwonego.

Szerokość folii ma być taka, aby przykrywała ułożone kable i wystawała min. 5 cm poza skrajne kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Folię układać 25 cm nad kablem.

Folia musi spełniać wymagania BN-68/6353-03.

Folię układać zgodnie z obowiązującymi Standardami w sieci dystrybucyjnej Enea Operator.

### **2.6. Rury osłonowe**

Rury osłonowe muszą być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury muszą być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek muszą być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania kabli. Należy stosować rury z polietylenu HDPE o sztywności  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$  pod jezdniami i  $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$  pod chodnikami i terenami zielonymi.

Rury muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4:2002. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych. Rury układane na powietrzu muszą posiadać odporność na promieniowanie UV.

Średnica rur zależy od długości przepustu, w sposób przedstawiony niżej:

Dla kabli nn :

- do 30m – 110mm
- od 30m do 60m – 125mm
- powyżej 60m – 160mm.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi obiektami oraz pod wjazdami należy istniejące kable energetyczne nn osłonić rurami ochronnymi dwudzielnymi typu AROT koloru niebieskiego, z zachowaniem średnicy: 160mm - dla kabli o przekroju żyły 240 mm<sup>2</sup> oraz 110 mm – dla pozostałych kabli nn.

### **2.7. Głowice kablowe**

Głowice kablowe muszą być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu ich zainstalowania. Powinny być dostosowane do warunków zwarciovych występujących w miejscu zainstalowania oraz do ustalonej obciążalności długotrwałej. Własności głowic muszą odpowiadać PN-90-E-06401.01, 02, 06.

Muszą charakteryzować się wysoką i stabilną wytrzymałością elektryczną oraz mechaniczną, odpornością na czynniki atmosferyczne i promieniowanie ultrafioletowe.

Urządzenia powinny odpowiadać standardom w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt. "Elektroenergetyczne linie kablowe średniego napięcia" z dn. 15-07-2016 r.

Badania prowadzić zgodnie z normami CENELEC: HD623.S1:1995, HD629.1.S1:1996, HD629.2.S1:1997.

### **2.8. Złącza kablowe nn**

Złącze kablowe nn musi spełniać wymagania PN-EN 60439:2002, EN 60439:5 1996, PN-EN 50298:2002, jak również wymagania Projektu. Złącze kablowe ma być konstrukcją wolnostojącą montowaną na fundamencie prefabrykowanym lub konstrukcją modułową z tworzywa termoutwardzalnego.

Obudowa ma być wykonana z tworzyw sztucznych termoutwardzalnych, niepalnych, o konstrukcji stabilnej zapewniającej dogodny dostęp do wyposażenia.

Złącze kablowe lub kablowo-pomiarowe musi odpowiadać warunkom przyłączenia określonym przez dostawcę energii.

Urządzenia powinny odpowiadać standardom w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt. "Szafy kablowe oraz złącza kablowe nn z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej" z dn. 01-02-2017 r.

### **2.9. Uziemienie**

Uziomy poziome i powierzchniowe – bednarka stalowa ocynkowana spełniająca wymagania PN-H-92325:1976P.  
Uziomy pionowe – pręty miedziowane fi 17,5, spełniające wymagania PN-T-45000-2:1998P; ochronna powłoka miedzi musi spełniać wymogi normy PN-EN 62561-2:2012.

**UWAGA:**

Tam, gdzie w części opisowej i graficznej dokumentacji projektowej, w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz w Przedmiarach robót i kosztorysie zostało wskazane pochodzenie (marka, znak towarowy, producent, dostawca) materiałów, Zamawiający/Inwestor dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych na etapie wykonawstwa w zakresie zaprojektowanych rozwiązań materiałowych. Warunkiem takiej zmiany jest zagwarantowanie realizacji robót w zgodzie z wydanym pozwoleniem na budowę/decyzją zezwalającą na realizację inwestycji drogowej oraz zapewnienie uzyskania wszystkich parametrów technicznych nie gorszych od założonych w dokumentacji projektowej oraz w wyżej wymienionych dokumentach, po uprzednim uzgodnieniu z Gestorem przebudowywanej istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu i zatwierdzeniu zmian przez przedstawiciela Zamawiającego.

### **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 materiałów, sprzętu itp.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej**

Wykonawca przygotowuje wykaz sprzętu koniecznego do wykonania robót.

#### **3.3. Sprzęt do demontażu i wykonania linii napowietrznej**

Wykonawca przygotowuje wykaz sprzętu koniecznego do wykonania robót.

### **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 musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2. Środki transportu**

Materiały i urządzenia na budowę należy przewozić środkami transportu samochodowego w sposób gwarantujący nie uszkodzenie przewożonych materiałów i nie obniżenie ich parametrów jakościowych.

Należy także stosować się do szczegółowych zaleceń producentów dotyczących transportu materiałów.

Kable i przewody należy transportować na bębnach, z odpowiednim zabezpieczeniem gwarantującym nie przesuwanie się bębna w czasie transportu.

Konstrukcje wsporcze muszą być transportowane w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem i odkształceniem konstrukcji.

Izolatory i osprzęt kablowy należy przewozić z odpowiednimi zabezpieczeniami, gwarantującymi nie przemieszczanie się elementów względem siebie i zabezpieczającymi przed uszkodzeniem.

Transport materiałów musi się odbywać zgodnie z przepisami o ruchu drogowym lub kolejowym i zgodnie z przepisami BHP.

Dopuszcza się stosowanie innych środków transportu po uzgodnieniu z Inżynierem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych.

Kolidujące linie należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia kablowa,
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,

- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszystkie materiały z demontażu należy zutylizować zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz. U. z 2013 r. poz. 21. Przeprowadzoną utylizację należy potwierdzić kartami przekazania odpadów wydanymi przez Podmioty posiadające stosowne zezwolenie wydane na podstawie w/w przepisów Ustawy o odpadach wraz z aktami wykonawczymi, których kopie należy przekazać do Inwestora.

Kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Inwestora przed rozpoczęciem odbioru technicznego przebudowywanych odcinków (nowo wybudowanych elementów) istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu.

### 5.2. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.3.4 niniejszej specyfikacji, powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,  
d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,  
a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1.

Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach wg normy SEP N-SEP-004:2003

| Lp.                                       | Skrzyżowanie lub zbliżenie   | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm |                        |
|---|--|---|------------------------|
|   |  | pionowa przy skrzyżowaniu               | pozioma przy zbliżeniu |
| 1   | Kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym o napięciu znamionowym lub sygnalizacyjnymi                           | 15                                      | 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 znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ | 15                                      | 25                     |
| 4   | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych          | 15                                      | 10                     |
| 5   | Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV   | 15                                      | 25                     |
| 6   | Kable z mufami innych kabli  | nie dopuszcza się                       | jak lp. 1-5            |
| 7   | Kabli elektroenergetyczne o napięciu znamionowe wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych                                 | 50                                      | 50                     |
| * za wyjątkiem p. 2.5.4 normy N-SEP-E-004 |  |   |                        |

### 5.3. Układanie kabli

#### Ogólne wymagania

Układanie kabli należy wykonać w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu muszą być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zasady układania kabli muszą być zgodne z normami N SEP – E – 004:2003 i PN-76/E-05125.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki należy ustawić w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zgrzanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

#### Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie może być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

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

#### Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia nie może być mniejszy niż określony przez producenta. Jeżeli brak danych to promień gięcia nie może być mniejszy niż:

- 20-krotna średnica zewnętrzna kabla – dla kabli 1-żyłowych,
- 15-krotna średnica zewnętrzna kabla – dla kabli wielożyłowych.

#### Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla ma wynosić co najmniej 25 cm.

Głębokość ułożenia kabli SN, licząc od górnego lica kabla lub rury osłonowej przepustu do niwelety terenu, jezdni, dna rowu, musi wynosić nie mniej niż :

- - 0,8 m w gruncie i pod chodnikami,
- - 1,2 m w przepustach pod jezdniami, jednak nie mniej niż 0,5 m pod dolną warstwą konstrukcyjną drogi.

Głębokość ułożenia kabli nn, licząc od górnego lica kabla lub rury osłonowej przepustu do niwelety terenu, jezdni, dna rowu, musi wynosić nie mniej niż :

- - 0,7 m w gruncie i pod chodnikami,
- - 1,0 m w przepustach pod jezdniami, jednak nie mniej niż 0,5 m pod dolną warstwą konstrukcyjną drogi.

Kable należy układać w wykopie linią falistą, z zapasem 4% długości wykopu, na 10cm podsypce z piasku. Taką samą (min.10-cm) warstwą piasku, a następnie żwirem lub pospółką zagęszczającą kabel należy zasypać tak, aby uzyskać współczynnik zagęszczenia przed wykonaniem wykopu (opcjonalnie może to być grunt rodzimy o odpowiednich własnościach).

W obrębie jezdni, nasypów i chodników stosować zagęszczenie gruntu odpowiadające specyfikacji dla prac drogowych.

Trasy kabli SN - na całej długości należy zaznaczyć folią z tworzywa sztucznego w kolorze czerwonym (ułożoną 25 cm nad kablem). Trasy kabli nN - na całej długości należy zaznaczyć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim (ułożoną 25 cm nad kablem).

Przy podejściu kabla do rozdzielnic - należy pozostawić ok. 2m zapasu kabla.

#### Ułożenie rur osłonowych

Rury przepustowe układać stosując technologię montażu rur zalecaną przez producenta, i według p. 2.6 niniejszej ST.

### **5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą**

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna była zakopana głębiej niż linia telekomunikacyjna.

### **5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi**

W przypadku stwierdzenia urządzeń podziemnych niezainwentaryzowanych na etapie projektowania kable należy z nimi krzyżować wg poniższych zasad.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90o i w miarę możliwości w najwyższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych wg PN-76/E-05125 (akt prawny uchylony przez ustawę Prawo budowlane w 1994r., dotychczas nie zastąpiony, ale merytorycznie nadal aktualny) podano w Tablicy 2, a wg N SEP – E – 004 podano w Tablicy 3.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych na podstawie PN-76/E-05125

| Rodzaj urządzenia podziemnego  | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm  |                        |
|--|--|------------------------|
|  | pionowa przy skrzyżowaniu  | pozioma przy zbliżeniu |
| Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at                                | 80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup> przy średnicy większej niż 250 mm | 50                     |
| Rurociągi z cieczami palnymi   |  | 100                    |
| Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,4 Mpa  |  | 100                    |
|  | Wg BN-74/8976-69   | Wg BN-75/8976-72       |
| Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 MPa do 6,4 Mpa  | Wg BN-80/8976-30   | Wg BN-71/8976-31       |
| Zbiorniki z płynami palnymi  | 200  | 200                    |
| Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)   | -  | 80                     |
| Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały   | -  | 50                     |
| Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej   | 100 – między osłoną kabla i stopą szyny<br>50 – między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego           | 250                    |
| Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej  |  | Wg PN-66/E-05024       |
| Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznicy kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego |  | 80 <sup>3)</sup>       |
| Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych  | 50   | 50                     |

- 1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- 2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- 3) Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające.

Tablica 3. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych na podstawie N SEP-E-004:2003.

| Rodzaj urządzenia podziemnego  | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm                                    |                        |  |  |
|--|--|------------------------|--|--|
|  | Kable o napięciu znam. UN≤30 kV  |                        | Kable o napięciu znam. 30 kV≤UN≤110 kV |  |
|  | pionowa przy skrzyżowaniu  | pozioma przy zbliżeniu | pionowa przy skrzyżowaniu              | pozioma przy zbliżeniu                                   |
| Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi | 25+średnica rurociągu  | 25+średnica rurociągu  | 50+średnica rurociągu                  | 50+średnica rurociągu                                    |
| Rurociągi z gazami i cieczami palnymi                                | Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż powyżej <sup>3)</sup> |                        |  |  |
| Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi                                | Nie mogą się krzyżować   | 200                    | Nie mogą się krzyżować                 | Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250 |
| Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)     | Nie mogą się   | 40                     | Nie mogą się                           | 100  |

|   |   |                   |   |     |
|---|---|-------------------|---|-----|
| Ściany budynków i inne budowle, np. przyczołki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w powyższych wierszach | krzyżować<br>Nie mogą się krzyżować   | 50 <sup>1)</sup>  | krzyżować<br>Nie mogą się krzyżować   | 100 |
| Skrajna szyna toru trakcji  | 100 –<br>miedzy osłoną kabla i stopą szyny;<br>50 –<br>miedzy osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego   | 250 <sup>1)</sup> | 120 –<br>miedzy osłoną kabla i stopą szyny;<br>80 –<br>miedzy osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego | 250 |
| Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych   | wg PN – EN 62305. 1:2008 Ochrona odgromowa .cz.1 Zasady ogólne. oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 z późniejszymi zmianami Warunki jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. |                   |   |     |

<sup>1)</sup> dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon ołaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów<sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> Należy uwzględnić Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Transportu DZ.U. nr 987 z dn. 10.09.98 w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.

<sup>3)</sup> Należy uwzględnić Rozporządzenie Ministra Gospodarki Dz. U.nr 97 poz.1055 z dn. 30.07. 2001r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

#### 5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable należy krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90o i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, ma odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 4. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

| Rodzaj krzyżowanego obiektu                           | Długość przepustu na skrzyżowaniu   |
|---|---|
| Rurociąg  | średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony  |
| Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami             | szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony   |
| Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi | szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony |
| Droga w nasypie                                       | szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu |

#### 5.7. Wykonanie muf

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf kablowych. Mufy mają być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach. Stosować mufy o izolacji z tworzyw sztucznych.

Mufę wykonać zgodnie z wymogami producenta oraz standardami w sieci dystrybucyjnej Enea Operator.

#### 5.8. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń muszą być zgodne z normą PN-E-06401:1990. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy musi być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy.

#### 5.9. Układanie rur osłonowych



Należy zastosować rury osłonowe wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o średnicy i długości określonej w projekcie. Rury osłonowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. Dodatkowo w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej należy układać przepusty rezerwowe. Głębokość umieszczenia rur w gruncie według p.5.3.4. niniejszej SST. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione, aby uniemożliwić przedostawanie się do ich wnętrza wody i elementów zamulających, pianką uszczelniającą lub dedykowanymi do tego celu zaślepkami. Średnicę przepustu należy też uzależnić od jego długości według p. 2.6 niniejszej ST

#### **5.10. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować: samoczynne wyłączenie zasilania, zgodnie z PN HD 60364-4-41: 2009 IENN, zgodnie z projektem.

#### **5.11. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w gruncie muszą być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe np. typu OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach czy podejściach do rozdzielnic i przepustów.

Kable ułożone w powietrzu muszą być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy zgodnie z projektem zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych ostateczną treść opasek kablowych należy ustalić z właściwym gestorem kabla.

Uwzględnić zalecenia zawarte w standardach w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt "Elektroenergetyczne linie kablowe średniego napięcia" z dn. 15-07-2016r. oraz "Elektroenergetyczna sieć kablowa nn-0,4kV – wytyczne projektowania i budowy" z dn. 01-02-2017 r.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Materiały 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 przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdego elementu roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego gestora - założonej jakości oraz wpisu do dziennika budowy.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać Deklaracje Zgodności lub Aprobaty Techniczne stosowanych materiałów.

Na żądanie Przedstawiciela zamawiającego, 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**

##### Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie może przekraczać 0,3 m.

##### Kable i osprzęt kablowy

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

#### Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić sprawdzenie:

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

W/w wielkości nie mogą odbiegać o więcej niż o 10% niż podane w projekcie i ST.

#### Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać wg norm N SEP – E – 004 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.

Badania odbiorcze realizować zgodnie ze standardami w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt "Elektroenergetyczne linie kablowe średniego napięcia" z dn. 15-07-2016r.

#### Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać wg norm N SEP – E – 004, za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Rezystancja izolacji każdej żyły kabla o napięciu znamionowym do 1kV:

- 20 MΩ kabla o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ kabla o izolacji polietylenowej.

Rezystancja izolacji każdej żyły kabla o napięciu znamionowym powyżej 1kV:

- 40 MΩ kabla o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ kabla o izolacji polietylenowej.

W kablu o długości powyżej 1 km wartość rezystancji izolacji przeliczona na 1 km długości linii musi być nie mniejsza niż podana wyżej.

#### Próba napięciowa izolacji

Próbę napięciową izolacji należy wykonać wg normy N SEP – E – 004:2003. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5 kV. Próbę napięciową należy wykonać napięciem stałym, wyprostowanym lub przemiennym o częstotliwości 50 Hz.

#### Próba szczelności osłony/powłoki zewnętrznej

Na kablach z żyłą powrotną i osłoną/powłoką wytłoczoną z tworzywa sztucznego należy wykonać zgodnie z normą N SEP – E – 004 , próbę szczelności osłony / powłoki napięciem 5 kV (dla kabli o napięciu znamionowym do 30 kV). Osłona / powłoka kabla musi wytrzymać napięcie stałe lub wyprostowane w czasie 1 min. bez przebicia lub przeskoku.

### **6.4. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, przedstawiciel Zamawiającego może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiaru robót są:

- 1 m (metr) – dla demontażu kabli energetycznych, dla montażu kabli energetycznych, montażu rur osłonowych, kopania rowów kablowych, 1 szt. (sztuka) – dla zarobienia końca kabla,
- 1 kpl. (komplet) – dla demontażu słupów oświetleniowych wraz z wyposażeniem, oprav zabudowy szafki oświetleniowej, wraz z wyposażeniem, pochodzącej z przeniesienia, montażu mufy kablowej, montażu słupa oświetleniowego, wraz z wyposażeniem, pochodzącego z przeniesienia

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. pkt. nr 6 dały wyniki pozytywne.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przed odbiorem przebudowywanej linii kablowej do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

Etap I – Techniczny odbiór przebudowywanej linii kablowej

- atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie – jeżeli są wymagane przez gestora sieci,
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z przepisami, dokumentacją projektową i stanem wiedzy technicznej,
- protokoły z wykonanych wymaganych pomiarów/prób/sprawdzeń,
- protokoły odbioru robót zanikających, jeżeli są wymagane,
- instrukcje eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,
- kopie kart przekazania odpadów (wg. pkt. nr 5.1 niniejszej specyfikacji)

Technicznego odbioru przebudowywanej linii kablowej dokonuje Gestor przebudowywanej sieci uzbrojenia terenu wraz z Zamawiającym/Inżynierem przy współudziale Wykonawcy robót. Z przeprowadzonych czynności sporządzany jest „protokół odbioru technicznego”.

Etap II Przekazanie przebudowanej linii kablowej gestorowi sieci

Przed przekazaniem przebudowywanej linii kablowej gestorowi sieci, które następuje zgodnie z odpowiednim terminarzem określonym w zawartych przez Zamawiającego umowach lub porozumieniach o przebudowę istniejącej sieci uzbrojenia terenu, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- „protokół odbioru technicznego”
- projektową dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującymi przepisami oraz ewentualnymi wymogami szczególnymi Gestora sieci,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującymi przepisami oraz ewentualnymi wymogami szczególnymi Gestora sieci,

Odbioru robót dokonuje Zamawiający/Inżynier.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena demontażu 1 m kabla obejmuje:

- odtworzenie trasy wykopu i ustawienie znaków ostrzegawczych
- wykonanie wykopu ręcznie
- zdemontowanie słupków oznacznikowych
- wyciągnięcie kabla z wykopu
- zwinięcie kabla
- zasypanie wykopu z ubiciem ziemi warstwami
- oczyszczenie pasa wzdłuż wykopu
- utylizacja zdemontowanych materiałów, kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Inwestora (wg punktu 5.1),
- czasowe zajęcie terenu.

Cena montażu 1 m rury osłonowej obejmuje:

- zakup i transport materiałów
- wytyczenie trasy rowu
- wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu
- ręczne wyrównanie dna wykopu
- ułożenie rur osłonowych oraz przepustów rezerwowych w wykopie w lokalizacjach wskazanych w dokumentacji projektowej
- nasypanie warstwy piasku grubości 2 x 0,1m.
- zasypanie wykopu gruntem z odkładu warstwami o grubości 20 cm
- ręczne ubicie warstw gruntu.
- wykonanie nasypu nad rowem
- rozplantowanie nadmiaru gruntu
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena montażu 1 m rury osłonowej na istniejącym kablu obejmuje:

- zakup i transport materiałów
- wytyczenie trasy istniejących kabli
- wytyczenie obrysu rowu

- wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu
- ręczne wyrównanie dna wykopu
- ułożenie rur osłonowych na istniejącym kablu
- nasypianie warstwy piasku grubości 2x 0,1m.
- zasypanie wykopu gruntem z odkładu warstwami o grubości 20 cm
- ręczne ubicie warstw gruntu.
- wykonanie nasypu nad rowem
- rozplantowanie nadmiaru gruntu
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie
- czasowe zajęcie terenu
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena demontażu 1 kpl. słupa oświetleniowego obejmuje:

- odłączenie przewodów i kabli
- demontaż wyposażenia
- demontaż słupa oświetleniowego
- odkopanie fundamentu
- wydobywanie fundamentu
- zasypanie wykopu
- utylizacja zdemontowanych materiałów, kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Inwestora (wg punktu 5.1),
- czasowe zajęcie terenu
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena montażu 1 kpl. mufy kablowej obejmuje:

- zakup i transport materiałów
- ucięcie kabla i obrobienie końcówek
- pomiar rezystancji izolacji i ciągłości żył roboczych
- połączenie żył i odtworzenie izolacji
- założenie korpusu mufy
- założenie opasek oznacznikowych
- czasowe zajęcie terenu
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena montażu 1 kpl. szafki z przeniesienia:

- odłączenie przewodów i kabli
- demontaż szafki
- odkopanie fundamentu
- wydobywanie fundamentu
- zasypanie wykopu
- wykonanie wykopu pod fundament
- ustawienie fundamentu prefabrykowanego w wykopie
- umocowanie złącza na gotowym fundamencie
- podłączenie przewodów i kabli
- podłączenie uziomu
- pomiar uziemienia
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji.

Cena montażu 1 kpl. słupa oświetleniowego z przeniesienia:

- odłączenie przewodów i kabli
- demontaż szafki
- odkopanie fundamentu
- wydobywanie fundamentu
- zasypanie wykopu
- wykonanie wykopu pod fundament
- ustawienie fundamentu prefabrykowanego w wykopie
- umocowanie słupa na gotowym fundamencie
- podłączenie przewodów i kabli
- oznakowanie słupa
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji.

**10. przepisy związane**

|  |   |
|--|---|
| PN-61/E-01002  | Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.  |
| PN-76/E-05125  | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| N SEP – E – 04:2003  | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| PN-E-06401-01:1990   | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.                                    |
| PN-E-06401-02:1992   | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył                             |
| PN-E-06401-03:1990   | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV. |
| PN-E-06401-04:1990   | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV.            |
| PN-HD 621 S1:2003  | Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyconej  |
| PN-E-90400:1993  | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV  |
| PN-E-90401:1993  | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 06/1kV  |
| PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| BN-6353-03:1968  | Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.  |
| PN-EN-13043:2004   | Kruszywa naturalne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| BN-71/8976-31  | Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.   |
| BN-73/3725-16  | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).   |
| BN-74/3233-17  | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.   |
| PN-EN62305-1:2008  | Ochrona odgromowa .cz.1 Zasady ogólne   |
| N SEP E 001:2006   | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.  |
| PN-HD60364-4-41:2007   | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.   |
| PN-HD 60364-5-54:1999  | Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody urządzeń ochronnych.                              |
| Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn zm. |   |
| Ustawa z dn. 10.04.1997 r. Prawo energetyczne, tekst jednolity Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 z późn zm.       |   |

Ustawa z dn. 14.12.2012 r o odpadach, Dz. U. z 2013 r. poz. 21.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 47 z dn. 6.02.2003 r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu, 26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r

Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. nr 6, poz. 21 z 1969 r.

Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektryczn

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych - PBUE wyd. 1980r.

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania obowiązujących norm, aktów prawnych, itd. w momencie przystąpienia do robót i uwzględniania ich ewentualnej aktualizacji.