

# **D.01.03.01 PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ENERGETYCZNYCH 0,4 kV i 15 kV**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem kolizji napowietrznych linii elektroenergetycznych SN i nn w związku z inwestycją p.t. *"Przebudowa drogi gminnej nr 040451C Biały Bór – Pieńki Królewskie"*.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### **1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu przebudowy napowietrznych linii energetycznych nn i SN, i obejmują następujące czynności:

PRZEDBUDOWA KOLIZJI ELEKTROENERGETYCZNYCH ENERGIA OPERATOR		
KOLIZJA "B" nN-0,4kV		
Demontaż linii napowietrznej 4xAL25 wraz z odłączeniem	m	<b>40,0</b>
Demontaż słupa nN-0,4kV N-2xŻN10 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem oraz przewodami - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem i utylizacją	kpl	<b>1,0</b>
Przestawienie istniejącego słupa K/E-10,5/12 z żerdzią wirowaną typu "E" o długości L=10,5m i dopuszczalnym obciążeniu każdej żerdzi 12kN, konstrukcją, izolatorami, ustojami, mostkami, uziomem $R \leq 10\Omega$ , osłonami rurowymi i budową projektowanych iskierników 4 x ASA 660/5 - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, przewieszeniem linii AL4x25mm <sup>2</sup>	kpl	<b>1,0</b>
Montaż linii napowietrznej 4xAL25 wraz z podłączeniem	m	<b>34,0</b>
KOLIZJA "E" nN-0,4kV		
Budowa słupa N/E-10,5/12 wraz z konstrukcjami, izolatorami, ustojami, mostkami, aparaturą i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu	kpl	<b>1,0</b>

**D.01.03.01 PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ENERGETYCZNYCH 0,4 kV i 15 kV**

Budowa słupa P/E-10,5/4,3 wraz z konstrukcjami, izolatorami, ustojami, mostkami, aparaturą i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu	kpl	<b>1,0</b>
Budowa słupa Kk/E-10,5/12 wraz z konstrukcjami, izolatorami, ustojami, mostkami, odgromnikami, uziomem $R \leq 10\Omega$ , aparaturą i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu	kpl	<b>1,0</b>
Przewieszenie linii napowietrznej 4xAL50 wraz z odłączeniem i podłączeniem	m	<b>106,0</b>
Demontaż słupa P-ŻN10 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem lub utylizacją	kpl	<b>1,0</b>
Demontaż słupa P-ŻN9 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem lub utylizacją	kpl	<b>1,0</b>
Demontaż słupa K-2xŻN9 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem lub utylizacją	kpl	<b>1,0</b>
Demontaż przyłącza napowietrzego wraz z odłączeniem	kpl	<b>5,0</b>
Montaż przyłącza napowietrzego wraz z podłączeniem	kpl	<b>5,0</b>
<b>PRZEDBUDOWA KOLIZJI ELEKTROENERGETYCZNYCH ENERGIA OSWIETLENIE</b>		
Demontaż oprawy oświetleniowej wraz z wysięgnikiem i zabezpieczeniem Bnu, wywiezieniem lub utylizacją	kpl.	<b>5,0</b>
Demontaż linii napowietrznej 1xAL25 wraz z odłączeniem, wywiezieniem lub utylizacją	mb.	<b>329,0</b>

Ustalenia zawarte w niniejszej ST również obejmują wszystkie czynności wymienione poniżej:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie geodezyjne z wyznaczeniem i wskazaniem rzędnych,
- zakup, dostarczenie, załadunek, rozładunek, składowanie materiałów i urządzeń,
- montaż wszystkich materiałów i urządzeń,
- wykonanie wykopów pod urządzenia,
- odwodnienie wykopów,
- ustawienie słupów lub innych urządzeń,
- wykonanie izolacji słupów, fundamentów i innych urządzeń
- wykonanie uziomów,
- zasypanie wykopów,
- rozebranie i odtworzenie nawierzchni,
- zagęszczenie gruntu do wymaganych parametrów,
- wymianę gruntu
- pomiary zagęszczenia gruntu,

- wykonanie robót montażowych (w tym również etapowych wynikających z organizacji i technologii robót drogowych), wymaganych pomiarów, prób i połączeń,
- zainstalowanie na słupach osprzętu, przewodów oraz innych urządzeń elektrycznych
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii, słupów, zabezpieczeń
- prostowanie słupów,
- podłączenie linii do sieci,
- prace rozruchowo-regulacyjne,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- odwiezienie materiałów z demontażu we wskazane miejsce i utylizację zgodnie z dokumentacją projektową i ST.
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej zgodnie z obowiązującymi przepisami (poświadczonej przez właściwy miejscowo ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej) oraz wymogami Gestora sieci,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej sporządzonej zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymogami Gestora sieci,
- opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściciela urządzeń oraz inne wymagane,
- naprawy gwarancyjne
- opłaty za czasowe zajęcie terenu związane z wykonaniem robót budowlanych,
- wykonanie i zatwierdzenie projektu organizacji ruchu na czas budowy
- montaż, utrzymanie i demontaż tymczasowego oznakowania i objazdów
- inne roboty nie wymienione a wymagane do prawidłowego wykonania zadania.

**UWAGA:**

**W/w zakres robót, obejmujący budowę odcinków kablowych przebudowywanych linii napowietrznych, należy odnieść do specyfikacji nr D.01.03.02 „Przebudowa Kablowych linii energetycznych”**

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenia napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych oraz osprzętu.

1.4.2. Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

1.4.3. Słup - konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

1.4.4. Napięcie znamionowe linii  $U$  – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.5. Zwis  $f$  – odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

1.4.6. Obostrzenie linii – szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

1.4.7. Skrzyżowanie – występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych, albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.8. Stacja transformatorowa – jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział energii elektrycznej.

1.4.9. Słupowa stacja transformatorowa – jest to stacja, której urządzenia umieszczone są na słupach.

1.4.10. 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.

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

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

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

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

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

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

1.4.17. 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.

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Ponadto przy realizacji przebudów należy także uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENEA – Operator Sp. z o.o.

## **2. Materiały**

### **2.1 Wymagania ogólne**

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

Należy zastosować materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej i spełniać wymagania stosownych Norm polskich, branżowych i europejskich norm zharmonizowanych. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy przewidują zaświadczenia to ją być zaopatrzone przez producenta w deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne stwierdzające zgodność z odpowiednimi normami. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Warunki składowania muszą być zgodne z instrukcjami producenta i przepisami BHP. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Składowanie materiałów i ziemi z wykopów jest dozwolone w odległości wynikającej z klina odłamu skarpy, lecz nie mniejszej niż 0,5 m od górnej krawędzi wykopu.

### **2.2. Ustoje**

Ustoje konstrukcji wsporczych muszą spełniać wymagania PN-EN 1997-1:2008 i muszą być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-E-05100-1:98 i PN-EN 1997-1:2008.

### **2.3. Konstrukcje wsporcze**

Konstrukcje wsporcze linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia, parcia wiatru i sadzi.

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-E-05100-1-98 i PN-EN 1997-1.

#### 2.3.1. Słupy wirowane strunobetonowe.

Słupy wirowane strunobetonowe muszą spełniać wymagania PN-87/B-03265 i mogą być stosowane do linii elektroenergetycznych napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Stosować słupy wirowane jednożerdziowe lub dwużerdziowe.

#### 2.3.2. Poprzeczniki i trzony.

Poprzeczniki i trzony izolatorów powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać normom PN-E-05100-1-98. Należy stosować elementy zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco, elementy te muszą spełniać wymagania PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla artykułów śrubowych.

#### 2.4. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do przebudowy linii elektroenergetycznych musi spełniać wymagania norm PN-E-06400: 1991, PN-E-05100-1-98.

Osprzęt musi posiadać wytrzymałość mechaniczną nie mniejszą niż część linii z którą współpracuje oraz musi być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję zgodnie z w/w normą PN-E-04500: 1974.

Części osprzętu przewodzące prąd muszą być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu oraz muszą mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd. Ponadto, muszą być zabezpieczone przed korozją elektrolityczną.

#### 2.5. Izolatory

Izolatory stojące, wiszące i łańcuchy izolatorów wiszących muszą spełniać wymagania wg PN-E-06313:1988, PN-EN 60305:2007, PN-EN 60433:2001 lub PN-EN 61466-1:1999.

Napięcie przebicia izolatorów liniowych musi być większe od napięcia przeskoku.

Wytrzymałość przepięciowa izolatorów i łańcuchów izolatorów przy napięciu przemiennym 50 Hz oraz przy uderzeniach piorunowych i łączeniowych określona jest w PN-E-05100:98.

Jednostkowa droga upływu powierzchniowego izolacji między częścią pod napięciem, a częścią uziemioną, nie może być mniejsza niż wg PN-E-06303:1998.

Izolatory i złożone łańcuchy izolatorów odciągowych muszą spełniać wymagania PN-EN – 60433:2001, PN-EN-61466-1:1999.

Izolatory niskonapięciowe do 1 kV muszą spełniać wymagania PN-E-91030:1997.

## 2.6. Przewody

Stosować przewody wg standardów oraz wymagań obowiązujących na terenie działania właściwego gestora sieci, zgodnie z uzgodnioną dokumentacją projektową na przebudowę sieci SN, nN.

## 2.7. Odgromniki

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki warystorowe wg PN-EN-60099-4:2009, zgodnie z projektem oraz wymogami Gestora przebudowywanej linii.

## 2.8. Odłączniki

Odłączniki w liniach napowietrznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV muszą spełniać wymagania normy PN-EN-62271:2004.

## 2.9. Kable –odniesienie do specyfikacji nr D.01.03.02 „Przebudowa Kablowych linii energetycznych”

Przebudowa istniejących linii napowietrznych, na odcinkach kolizyjnych, (w większości przypadków) wymaga przebudowy na linie kablowe.

Dobór kabli do obciążeń prądem elektrycznym wg Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U. Nr 81 p.473) oraz rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26.11.1990 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym. (akt prawny uchylony przez ustawę Prawo budowlane w 1994r., dotychczas nie zastąpiony, ale merytorycznie nadal aktualny).

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

## 2.10. Piasek

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

## 2.11. Głowice napowietrzne

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.

Normy w zakresie badań i właściwości to normy CENELEC:  
HD623.S1:1995 , HD629.1.S1:1996, HD629.2.S1:1997

## 2.12. Uziemienia ochronne

Uziemienia, przewody ochronne dla linii nN i SN muszą odpowiadać PN-HD 60364-5-54, PN-E-05100:98, PN-EN50423-1.

Uziomy poziome - bednarka stalowa ocynkowana musi spełniać wymagania PN-H-2325:1976P (norma wycofana, ale nie zastąpiona nową),

Uziomy pionowe - pręt stalowy na uziom pionowy, musi spełniać wymagania PN-EN 62561-2:2012. Wartość uziemienia musi być zgodna z dokumentacją projektową.

## 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 właścicielem przebudowywanej sieci/linii/urządzeń i zatwierdzeniu zmian przez Inżyniera oraz Zamawiającego.**

## **3. Sprzęt**

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy linii napowietrznych:

Wykonawca przygotowuje wykaz sprzętu koniecznego do wykonania robót, który przed przystąpieniem do realizacji robót przedstawi Inżynierowi kontraktu w celu jego weryfikacji i akceptacji.

## **4. Transport**



#### 4.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Liczba środków transportu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 4.2. Środki transportu

Wykonawca powinien dysponować następującymi środkami transportu:

- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód specjalny z platformą i balkonem,
- przyczepa dłużykowa,
- przyczepa skrzyniowa,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- samochód dostawczy.

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

### 5. Wykonanie robót

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

#### 5.2. Przebudowa linii

Kolidujące linie i urządzenia należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka kabla lub linii napowietrznej mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia,
- wyłączenie napięcia zasilającego linię istniejącą,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Wykonawca musi opracować i przedstawić do akceptacji Inżynierowi harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach

#### 5.3. Demontaż linii

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych i należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma

obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty), o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Uwaga:

**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 linii (nowo wybudowanych elementów) istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu.

#### 5.4. Budowa linii kablowych.

Budowa linii kablowych według specyfikacji nr D.01.03.02 „Przebudowa kablowych linii energetycznych” punkt 5.

#### 5.5. Wykopy pod słupy i fundamenty.

Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Ewentualne kolizje należy usunąć lub istniejące urządzenia zabezpieczyć, za zgodą użytkownika.

Wykopy należy poprzedzić usunięciem ziemi rodzimej (humusu) do głębokości 20 cm, należy je wykonywać ręcznie lub koparką z wąskogabarytowym nabierakiem, przyjmując wymiary dna i głębokość wykopu, określone w tablicach poszczególnych ustojów płytowych.

Wykopy pod słupy z fundamentem studniowym należy wykonać metodą studniarską wybierając ziemię z wnętrza kręgu koparką lub ręcznie, opuszczając kręgi w głąb wykopu. Prace ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-06050-1999/Ap1:2012.

#### 5.6. Montaż słupów wirowanych strunobetonowych

Słupy powyższe należy montować na podłożu wyrównawczym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy z fundamentami płytowymi, w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe zgodnie z projektem.

Połączenia stalowe elementów ustojowych muszą być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym wg. BN-6114-32.

Po zmontowaniu elementów ustojowych ze słupem, należy wstawić słup w przygotowany wykop, zasypując rodzimym gruntem, który co 20-30cm należy zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia nie mniej niż 0,85.

Słupy (z fundamentami studniowymi) należy wstawić w środek zagłębionych kręgów na uprzednio przygotowanej 20cm warstwie betonu i zasypanie betonem C12/15.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokość słupa.

Po zasypaniu wykopu „studni” należy rozsypać grunt rodzimy do 15cm powyżej terenu przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz w kierunku obrysu zasypanego wykopu.

#### 5.7. Montaż przewodów

Przewody wielodrutowe linii napowietrznych należy tak łączyć i tak zawieszać na konstrukcji wsporczej aby wytrzymałość złącza wynosiła co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Zamocowanie przewodu do izolatora musi być takie, aby nie osłabiło jego wytrzymałości.

Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie poprzez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem.

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów będących pod napięciem od powierzchni dróg publicznych przy największym zwisie normalnym linii ma wynosić:

- dla linii do 1 kV  
wg PN-E-05100-1:98 i wg N SEP-E-003:2005 6,0 m,
- dla linii powyżej 1 kV  
wg PN-E-05100-1:98  $7+U/150$  [m] gdzie U napięcie znamionowe linii w kV.

#### 5.8. Tablice ostrzegawcze i informacyjne

Na słupach elektroenergetycznych linii napowietrznych o napięciu wyższym niż 1 kV należy umieszczać w widocznym miejscu, na wysokości 1,5 – 2,0 m nad ziemią, tablice ostrzegawcze wg PN-E-08501:1998. Słupy linii elektroenergetycznych SN i nN muszą być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne.

#### 5.9. Ochrona odgromowa

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać wg PN – E-05100-1:98 i wskazówkami PTPiREE „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć” z 2005r.

Należy zastosować odgromniki warystorowe ujęte w dokumentacji projektowej.

Wartość uziemienia odgromowego słupów linii SN i nn musi być nie większa niż 10 ohm oraz spełniać wymagania zawarte w dokumentacji projektowej. Jeżeli zmierzona wartość uziomu przekracza w/w wartość uziom należy rozbudować. Połączenia ograniczników przepięć z przewodem uziemiającym należy pomalować na kolor niebieski.

#### 5.10. Uziemienia ochronne

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać z wykorzystaniem zapisów Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U. z 1990 r. nr 81 poz. 473) - akt prawny uchylony przez ustawę Prawo budowlane i dotychczas nie zastąpiony, ale merytorycznie nadal aktualny).

Dla sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia wg normy PN-HD 60364-4-41:2001 oraz N-SEP-001:2008.

Uziemienie ochronne zabezpiecza przed pojawieniem się w stanach zakłóceńowych na dostępnych częściach przewodzących słupów i innych konstrukcji, napięć rażeniowych dotykowych o wartościach większych od wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 2, załącznika nr 2 "Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990".

Zgodnie z zaleceniami właściwego gestora sieci należy zastosować uziomy ochronne dla wszystkich słupów SN.

Do uziemienia ochronnego musi być też podłączone uzbrojenie stalowe słupów t.j. trzony izolatorów stojących, wieszaki izolatorów wiszących, poprzeczniki stalowe i pozostały osprzęt. Uziemienia wykonać jako otokowe, taśmowo-prętowe.

Uziemienie ochronne może jednocześnie pełnić rolę uziemienia odgromowego.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

Wykonawca musi zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Projektem, niniejszą Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów Deklaracje Zgodności lub Aprobaty Techniczne Stosowanych Materiałów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7-mio dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu, posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwo cechowania.

### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót.**

#### **6.2.1. Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścian.

#### **6.2.2. Fundamenty i ustoje.**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-B-06281:1973.

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów na planie współrzędne i rzędne posadowienia. Stopień zagęszczenia zasypki nie mniejszy niż 0,85 wg PN-S-02205:1998.

W obrębie jezdni, nasypów i chodników stosować zagęszczenie gruntu odpowiadające specyfikacji dla prac drogowych. Fundamenty i ustoje należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo i antykorozyjnie zgodnie z normą PE-E-05100-1.

#### 6.2.3. Słupy wirowane strunobetonowe

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji (współrzędnych i rzędnych posadowienia),
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnego powłok ochronnych,
- zgodności posadowienia z rysunkami.

#### 6.2.4. Zawieszenia przewodów.

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakości połączeń zamontowanych izolatorów oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszonych przewodów.

Przewody nie mogą być zawieszane niżej niż podane w punkcie 5.7. przy spełnieniu warunków, zamieszczonych w projekcie.

#### 6.2.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowo-prętowych, należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, pomiar długości zagłębianych prętów, sprawdzić stan połączeń spawanych i skręcanych, a po zasypaniu wykopu sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystencji. Wartości pomierzonych rezystencji muszą być mniejsze lub co najwyżej równe wartościom podanym w projekcie.

#### 6.2.6. Kontrola jakości montażu i podłączenia stacji transformatorowej jak w Dokumentacji Projektowej oraz specyfikacji D10.12.01 „Budowa stacji transformatorowych”

### 7. Obmiar robót

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

PRZEDBUDOWA KOLIZJI ELEKTROENERGETYCZNYCH ENERGIA OPERATOR		
KOLIZJA "B" nN-0,4kV		
Demontaż linii napowietrznej 4xAL25 wraz z odłączeniem	m	1,0
Demontaż słupa nN-0,4kV N-2xŻN10 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem oraz przewodami - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem i utylizacją	kpl	1,0
Przestawienie istniejącego słupa K/E-10,5/12 z żerdzią wirowaną typu "E" o długości L=10,5m i dopuszczalnym obciążeniu każdej żerdzi 12kN, konstrukcją, izolatorami, ustojami, mostkami, uziomem $R \leq 10\Omega$ , osłonami rurowymi i budową projektowanych iskierników 4 x ASA 660/5 - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, przewieszeniem linii AL4x25mm <sup>2</sup>	kpl	1,0
Montaż linii napowietrznej 4xAL25 wraz z podłączeniem	m	1,0
KOLIZJA "E" nN-0,4kV		1,0
Budowa słupa N/E-10,5/12 wraz z konstrukcjami, izolatorami, ustojami, mostkami, aparaturą i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu	kpl	1,0
Budowa słupa P/E-10,5/4,3 wraz z konstrukcjami, izolatorami, ustojami, mostkami, aparaturą i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu	kpl	1,0
Budowa słupa Kk/E-10,5/12 wraz z konstrukcjami, izolatorami, ustojami, mostkami, odgromnikami, uziomem $R \leq 10\Omega$ , aparaturą i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu	kpl	1,0
Przewieszenie linii napowietrznej 4xAL50 wraz z odłączeniem i podłączeniem	m	1,0
Demontaż słupa P-ŻN10 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem lub utylizacją	kpl	1,0
Demontaż słupa P-ŻN9 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem lub utylizacją	kpl	1,0
Demontaż słupa K-2xŻN9 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem lub utylizacją	kpl	1,0
Demontaż przyłącza napowietrznego wraz z odłączeniem	kpl	1,0
Montaż przyłącza napowietrznego wraz z podłączeniem	kpl	1,0
PRZEDBUDOWA KOLIZJI ELEKTROENERGETYCZNYCH ENERGIA OSWIETLENIE		1,0
Demontaż oprawy oświetleniowej wraz z wysięgnikiem i zabezpieczeniem Bnu, wywiezieniem lub utylizacją	kpl.	1,0
Demontaż linii napowietrznej 1xAL25 wraz z odłączeniem, wywiezieniem lub	mb.	1,0

utyлизacją		
------------	--	--

## 8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST 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-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Etap I – Techniczny odbiór przebudowywanej linii

- 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 5.3 niniejszej specyfikacji)

Technicznego odbioru przebudowywanej linii 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 gestorowi sieci

Przed przekazaniem przebudowywanej linii 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 sporządzoną zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymogami Gestora sieci określonymi w pkt. nr 2 załącznika do uzgodnionego i obowiązującego wzoru umowy na przebudowę sieci pt. „Wymagania dotyczące pozyskania wtórników projektowych i współrzędnych obiektów energetycznych”,**
- geodezyjną dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującymi przepisami (poświadczoną przez właściwy miejscowo ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej) oraz wymogami szczególnymi Gestora sieci,

Odbioru robót dokonuje Zamawiający/Inżynier

## 9. Podstawa płatności

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

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających-

Cena wykonania robót obejmuje ceny jednostkowe:

PRZEDBUDOWA KOLIZJI ELEKTROENERGETYCZNYCH ENERGIA OPERATOR		
KOLIZJA "B" nN-0,4kV		
Demontaż linii napowietrznej 4xAL25 wraz z odłączeniem	m	1,0
Demontaż słupa nN-0,4kV N-2xŻN10 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem oraz przewodami - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem i utylizacją	kpl	1,0
Przestawienie istniejącego słupa K/E-10,5/12 z żerdzią wirowaną typu "E" o długości L=10,5m i dopuszczalnym obciążeniu każdej żerdzi 12kN, konstrukcją, izolatorami, ustojami, mostkami, uziomem $R \leq 10\Omega$ , osłonami rurowymi i budową projektowanych iskierników 4 x ASA 660/5 - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, przewieszeniem linii AL4x25mm <sup>2</sup>	kpl	1,0
Montaż linii napowietrznej 4xAL25 wraz z podłączeniem	m	1,0
KOLIZJA "E" nN-0,4kV		1,0
Budowa słupa N/E-10,5/12 wraz z konstrukcjami, izolatorami, ustojami, mostkami, aparaturą i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu	kpl	1,0
Budowa słupa P/E-10,5/4,3 wraz z konstrukcjami, izolatorami, ustojami, mostkami, aparaturą i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu	kpl	1,0
Budowa słupa Kk/E-10,5/12 wraz z konstrukcjami, izolatorami, ustojami, mostkami, odgromnikami, uziomem $R \leq 10\Omega$ , aparaturą i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu	kpl	1,0
Przewieszenie linii napowietrznej 4xAL50 wraz z odłączeniem i podłączeniem	m	1,0
Demontaż słupa P-ŻN10 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem lub utylizacją	kpl	1,0
Demontaż słupa P-ŻN9 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem lub utylizacją	kpl	1,0
Demontaż słupa K-2xŻN9 wraz z fundamentem, konstrukcjami i osprzętem - kompletnego wraz z wykopami, zasypaniem, rozebraniem i odtworzeniem	kpl	1,0



**D.01.03.01 PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ENERGETYCZNYCH 0,4 kV i 15 kV**

nawierzchni, pomiarami zagęszczenia gruntu, wywiezieniem lub utylizacją		
Demontaż przyłącza napowietrznego wraz z odłączeniem	kpl	<b>1,0</b>
Montaż przyłącza napowietrznego wraz z podłączeniem	kpl	<b>1,0</b>
PRZEDBUDOWA KOLIZJI ELEKTROENERGETYCZNYCH ENERGIA OSWIETLENIE		<b>1,0</b>
Demontaż oprawy oświetleniowej wraz z wysięgnikiem i zabezpieczeniem Bnu, wywiezieniem lub utylizacją	kpl.	<b>1,0</b>
Demontaż linii napowietrznej 1xAL25 wraz z odłączeniem, wywiezieniem lub utylizacją	mb.	<b>1,0</b>

które będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i montaż wszystkich materiałów użytych do budowy oraz robociznę, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Ceny jednostkowe dla wszystkich wykonanych robót obejmują między innymi:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie geodezyjne z wyznaczeniem i wskazaniem rzędnych,
- zakup, dostarczenie, załadunek, rozładunek, składowanie materiałów i urządzeń,
- montaż wszystkich materiałów i urządzeń,
- wykonanie wykopów pod urządzenia,
- odwodnienie wykopów,
- ustawienie słupów lub innych urządzeń,
- wykonanie izolacji słupów, fundamentów i innych urządzeń
- wykonanie uziomów,
- zasypanie wykopów,
- rozebranie i odtworzenie nawierzchni,
- zagęszczenie gruntu do wymaganych parametrów,
- wymianę gruntu
- pomiary zagęszczenia gruntu,
- wykonanie robót montażowych (w tym również etapowych wynikających z organizacji i technologii robót drogowych), wymaganych pomiarów, prób i połączeń,
- zainstalowanie na słupach osprzętu, przewodów oraz innych urządzeń elektrycznych
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii, słupów, zabezpieczeń
- prostowanie słupów,
- podłączenie linii do sieci,
- prace rozruchowo-regulacyjne,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- odwiezienie materiałów z demontażu we wskazane miejsce i utylizację zgodnie z dokumentacją projektową i ST.
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej zgodnie z obowiązującymi przepisami (poświadczonej przez właściwy miejscowo ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej) oraz wymogami Gestora sieci,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej sporządzonej zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymogami Gestora sieci,

- opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściciela urządzeń oraz inne wymagane,
- naprawy gwarancyjne
- opłaty za czasowe zajęcie terenu związane z wykonaniem robót budowlanych,
- wykonanie i zatwierdzenie projektu organizacji ruchu na czas budowy
- montaż, utrzymanie i demontaż tymczasowego oznakowania i objazdów
- inne roboty nie wymienione a wymagane do prawidłowego wykonania zadania.

## **10. Przepisy związane**

- PN-E-04500:1974P Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
- PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- N-SEP-E-003:2005 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi.
- PN-B-03265:1987P Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-006050: Geotechnika – Roboty ziemne – wymagania ogólne
- PN-EN 60076 1 – 13 Transformatory olejowe.
- PN-EN 60099-4:2005P Ograniczniki przepięć - Beziskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
- PN-EN-6227-102:2005 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza.  
Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
- PN-E-06313:1988 Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
- PN-EN-06400:1991 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
- PN-IEC 60720:2003P Izolatory liniowe stojące pionowe typu LWP.
- PN-E-91059:1982P Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60.
- PN-EN 60137:2010P Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory przepustowe (przepusty) Ogólne wymagania i badania.

- PN-EN-60433:2001P Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1 kV – Izolatory ceramiczne do sieci prądu przemiennego – właściwości izolatorów długopniowych.
- PN-EN-61466-1:1999P Izolatory kompozytowe wiszące do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000V – Znormalizowane klasy wytrzymałości i rodzaje złączy.
- PN-E-91030:1996P Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe
- PN-IEC 383:1997P Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-E-06303:1998P Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
- PN-EN 60168:1999P Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory wsporcze ceramiczne. Badania.
- PN-E-08501:1988P Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-IEC 1089. Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo aluminiowe.
- PN-B-03265:1987P Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-E-60401-01:2008 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
- PN-E-60401-02:2008 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenie i zakończenia żył
- PN-E-06401/03-04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.
- PN-E-60401 05-06:1990P Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
- CENELEC: HD623.S1:1995 Mufy, głowice końcowe i głowice zewnętrzne do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe od 3,6/6(7,2) kV do 20,8/36 (kV). Wymagania.
- HD629.1.S1:1996 Osprzęt do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe od 3,6/6(7,2) kV do 20,8/36 (42) kV Wymagania. Cz.1 Kable w izolacji z tworzyw sztucznych
-

- HD629.2.S1:1997 Osprzet do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe od 3,6/6(7,2) kV do 20,8/36 (42) kV Wymagania. Cz.1 Kable o izolacji papierowej
- PN-B-03265:1987P Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 1997-1:2008P Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne.
- PN-S-02205:1998P Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania.
- PN-B-06281:1973P Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
- PN-EN-13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- BN-8932-01:1972 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- BN-6114-32:1978 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa .cz.1 Zasady ogólne
- N SEP-E-001:2008 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-4-41:2001 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. nr 243 poz. 1623 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz. U. z 2013 poz. 984 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 poz. 21).
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U.-z 2003 r. nr 47 po. 401).

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26 listopada 1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U. z 1990 r. nr 81 poz. 473).

Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym  
Przepisy budowy urządzeń elektrycznych –PBUE wyd. 1980r., MGiE, wyd.WEMA,Warszawa 1980 r.

Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych – PBUE wyd. 1980r. MGiE, wyd.WEMA,Warszawa 1980 r.