

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA D.07.07.01.

**ZADANIE: BUDOWA ULICY ŁĄKOWE W
WIELUNIU**

**Inwestor: Gmina Wieluń, 98-300 Wieluń,
Plac Kazimierza 1**

Branża: Energetyczna

**Nazwa projektu: Przebudowa linii
energetycznych SN-15kV i nn-0,4kV w celu
usunięcia kolizji z projektowanym
zagospodarowaniem terenu w m-ści Wieluń,
ul. Łąkowa gmina Wieluń**

OPRACOWAŁ: mgr inż. Maciej Wojterski

2013-10-10

Wyszczególnienie robót	strona nr.
- 1.0 Wstęp	2
- 1.1. Przedmiot SST	2
- 1.2. Zakres stosowania SST	2
- 1.3. Zakres robót objętych SST	2
- 1.4. Określenia podstawowe	2
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	3
- 2.0. Materiały	3
- 2.1. Wymagania ogólne	3
- 2.2. Stosowane materiały	4 ,5, 6
- 3.0. Sprzęt	6
- 4.0. Transport	7
- 5.0. Wykonywanie robót	8
- 5.1. Wymagania ogólne	8
- 5.2. Zakres wykonywania robót	8,9,10,11,12,13,
- 5.3. Ochrona odgromowa	14
- 5.4. Ochrona przeciwporażeniowa	14
- 6.0. Kontrola jakości robót	14,15,16
- 7.0. Obmiar robót	16
- 8.0. Odbiór robót	16
- 9.0 Podstawy płatności	17
- 10.0 Przepisy związane.	18,19,20
- 11.0 Przedmiar robót	21-32

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przebudowy kablowych linii energetycznych SN-15kV i nn-0,4kV, oraz napowietrznej linii rozdzielczej niskiego napięcia z oświetleniem ulicznym w ulicy Łąkowej w Wieluniu. Przebudowa linii napowietrznej nn polega na budowie na nowej trasie linii 0,4 /0,231kV napowietrzanej niskiego napięcia bez oświetlenia ulicznego i budowie nowego odcinka linii kablowej oświetlenia ulicznego.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do zabezpieczenia budowy i przebudowy kablowych SN-15kV i nn-0,4kV oraz napowietrznej linii elektroenergetycznych niskiego napięcia kolidujących z budową drogi.

Zakres robót składa się z:

- Przebudowy - przekładki odcinka linii kablowej SN-15kV – przełożenie na nową trasę.
- Przebudowy - przekładki odcinka linii kablowej niskiego napięcia
- Budowę odcinka linii napowietrznej niskiego napięcia z przebudową – demontażem istniejącej linii napowietrznej niskiego napięcia z przyłączami i oświetlaniem ulicznym.
- Budowa linii kablowej oświetlenia ulicy Łąkowej

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym , ułożone na wspólnej trasie i łączącej zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

1.4.2. Elektroenergetyczna linia kablowa oświetlenia ulicznego – urządzenie składające się z kabli, słupów oświetleniowych z oprawami oraz szafką sterowniczo – bezpiecznikową.

1.4.3. Trasa linii - pas terenu w którym ułożona jest linia kablowa lub napowietrzna.

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

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

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

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

1.4.8. Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

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

1.4.10. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii, w którym odległość między linią kablową, odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego nie uziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie urządzeniem.

1.4.10. Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomoc fundamentu.

1. 4. 11. Rura ochronna - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002, PN-84/E-02051 i definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania Robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Rysunków i ST. Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Rysunki lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Kierownika Projektu. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Kierownika Projektu materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Kierownika Projektu. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonaną pracę. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez

producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Kierownika Projektu. dopuszcza się zamianę materiałów i urządzeń podanych dokumentacji projektowej na inne o podobnym zastosowaniu i nie gorszych parametrach użytkowych po uzyskaniu zgody projektanta i Inwestora.

2.2. Wymagania ogólne

2.2.1. Ustoje i fundamenty

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322 [25].

Zaleca się stosowanie fundamentów i elementów ustojowych typowych wg KRT-055 opracowanego przez BSPIE „Energoprojekt” [43]. Ustoje i fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100 [5].

2.2.2. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych napreżeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceniowej lub montażowej - dopuszczalnych napreżeń zwiększonych.

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte s w PN-75/E-05100 [5].

2.2.3. Słupy strunobetonowe

Słupy strunobetonowe powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265 [24] i mogą być stosowane do linii napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Należy zastosować następujący typ słupów: E10,5/1000 wg albumu BSiPE - „Energoprojekt” T-3808 [43].

2.2.4. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

2.2.5. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

2.2.6. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziatu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną. Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305

2.2.7. Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów.

Dla słupa nr 1 i 9 Lnn należy zastosować ustój typu U-2 w składzie 2 płyty ustojowe typu BU85 oraz płytę stopową. Dla słupów pozostałych zastosować ustoje UB-2

Słupy oświetleniowe montować na fundamentach słupowych typu B-70 – wg rysunku załączonego – dostawa producenta „ROSA”. Elementy podziemne należy chronić przed szkodliwymi wpływami środowiska poprzez pomalowanie abizolem..

2.2.8. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy

oświetleniowej w pozycji pracy. Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według ST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.2.9. Osprzęt

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 przewodzącego prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu 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 ulotu oraz strat energii.

2.2.10. Izolatory

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznych o napięciu znamionowym niższym niż 1 kV powinny spełniać wymagania odpowiednich norm przedmiotowych. - S80/2 i S115/2 0,4 kV PN-82/E-91001 [18] wg PN-81/E-05001 [4].

2.2.11. Przewody

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Przewody robocze, zaleca się stosowanie w linii napowietrznej do 1 kV przewody aluminiowe wielodrutowe (A1) wg PN-74/E-90082 [15], Oznaczenie przewodu, przekrój przewodu AL. 35 mm². Napięcie linii AL 35 - 1 kV

2.2.12. Kable elektroenergetyczne

Przy przebudowie istniejących linii kablowych należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym zgodnie z obowiązującą standaryzacją oraz zgodne z Dokumentacją Projektową.

W kablowych liniach elektroenergetycznych niskiego napięcia należy stosować kable wg PN-93/E-90401 o napięciu znamionowym do 1 kV.

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

YAKY 4x25mm² wg PN-76/E-90301 o napięciu znamionowym do 1 kV – oświetlenie uliczne

3xXRUHAKS 1x120mm² wg PN-76/E-90251 [5] o napięciu znamionowym 20kV - linia SN-15kV

2.2.13. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996.

2.2.14. Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla zasygnalizowania obecności kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grub. 0,5 - 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a dla kabli powyżej 1 kV koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie większa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.2.15 Rury ochronne

Rury ochronne powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił naciskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Dla kabli o napięciu 1 kV zastosowano rury polietylenowe o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm. Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie rur ochronnych typu DVKØ110 oraz A-SRS110. Do kabli o napięciu powyżej 15kV stosować rury ochronne A-SRS160 lub DVK160.

2.2.16. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, przed ich wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Kierownika Projektu.

2.2.17. Składowanie materiałów na budowie

Materiały powinny być składowane w odpowiednich warunkach na koszt i staraniem Wykonawcy. Materiały wrażliwe na czynniki atmosferyczne powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe mogą być składowane w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne. Kable powinny być składowane na bębnoch. Bębny z kablami należy umieszczać na utwardzonym podłożu. Piasek należy składować w pryzmach, w sposób uniemożliwiający wymieszanie z innymi materiałami lub zanieczyszczenie.

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 te przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów,

sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Projektu. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Kierownika Projektu w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy linii

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych lub kablowych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (według tablicy), gwarantujących właściwą jakość robót.

Wykaz maszyn i sprzętu:

- Koparko-ładowarko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego
- Spawarka elektryczna wirujca 300A
- Prasa hydrauliczna z napędem elektrycznym 100t
- Wibromłot elektryczny 3,0 kW (4KM)
- Zestaw wiertniczo-dźwigowy samochodowy \varnothing 800 mm/3 m
- Ciągnik kołowy 55-63 kW (75-85 KM)
- Zespół prądotwórczy jednofazowy o mocy 2,5 kVA
- Beczkowóz ciągniony
- Zagęszczarka wibracyjna spalinowa
- Zestaw wiertniczy do otworów poziomych do 15m
- Wciągarka mechaniczna a napędem elektrycznym 5 do 10t

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Kierownika Projektu, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy napowietrznych i kablowych linii elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu wg wykazu. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Wykaz środków transportu

- żuraw samochodowy
- Samochód skrzyniowy
- Samochód specjalny z platform i balkonem
- Przyczepa dłuźycowa
- Przyczepa skrzyniowa
- Ciągnik siodłowy z naczep
- Samochód dostawczy
- Samochód samowyładowczy
- przyczepa do przewożenia kabli

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w DM 00.00.00.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót

uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową linii napowietrznej niskiego i średniego napięcia oraz budową linii kablowej oświetlenia ulicznego.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przebudowa linii napowietrznej nn-04kV

Przy budowie drogi, występuje elektroenergetyczna linia napowietrzna, które nie spełnia wymaga PN-E-05100 i powinna być przebudowana. Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika tych obiektów. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej i zasilającej stacje transformatorowe.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Kierownikowi Projektu harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące napowietrzne linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następujący kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii posiadającego parametry nie gorsze od linii -przebudowywanej,
- wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną,

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

Przebudować linii należy wykonywać zgodnie z projektem, normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

5.2.2. Demontaż linii

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzenia 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 Kierownika Projektu 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 Kierownika Projektu. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do ponownego wbudowania słupów przelotowych P10-ŻN i przekazania, nieodpłatnie, pozostałych materiałów pochodzących z demontażu (tabela demontażowa) Zamawiającemu, do wskazanego przez niego miejsca.

5.2.3. Przebudowa linii kablowych SN-15kV i nn-04kV

5.2.3.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w DM 00.00.00.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową i zabezpieczeniem linii kablowych niskiego i średniego napięcia.

5.2.3.2 Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych linii kablowych. Za zgodą Kierownika Projektu trasowanie linii może wykonać przedsiębiorstwo wykonawcze.

5.2.3.3. Przebudowa linii kablowych

Zakres przebudowy linii kablowej SN-15kV polega na demontażu - wyjęcia istniejącego kabla z rur ochronnych (po przecięciu kabla). Przełożenia kabla na nową trasę i zmurowania z brakującym odcinkiem kabla.

Zakres przebudowy linii kablowej nn-0,4kV polega na demontażu wyjęcia istniejącego kabla z rowu kablowego istniejącego i przełożenia kabla na nową trasę nie kolidującą z budową ulicy.

5.2.3.4 Wykonanie rowów kablowych

Rów kablówy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m dla kabli niskiego napięcia i 0,9m dla kabli SN-15kV. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

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

gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie

S_d - średnice zewnętrzne kabli w warstwie

a - odległości pomiędzy kablami według pkt 5.4.11

5.2.3.5. Układanie kabla

Układanie kabla wykonazgodnie z normą N-SEP-E-004.

5.2.3.6. Układanie kabla w rowie kablowym

Projektowane kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim (1kV) lub czerwonym (pow. 1kV) i zasypać gruntem. Grunt należy zagęścić warstwami grubości 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić co najmniej 0,97. Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego. Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5 m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tą należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

5.2.3.7. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0oC - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych i +4oC dla kabli w izolacji papierowo-olejowej i powłoce metalowej. 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 powinien przekracza5oC.

5.2.3.8. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce poliwinilowej oraz kabli wielożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4 i 25-krotna średnica dla kabli olejowych

5.2.3.9. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami polietylenowymi lub PCV o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm i długości minimum 1,5m. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,50m po obu stronach krawędzi krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.2.3.10. Układanie kabla w rurach ochronnych

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż :

- 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla
- 3,5 krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki kabli

Jednożyłowych. 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 z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

5.2.3.11. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu kabla min 3,0 m, dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1 kV i 15kV.

5.2.3.12. Oznaczniki kablowe

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

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

Treść opaski zgodnie z projektem.

5.2.3.13. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego dla kabli niskiego napięcia i koloru czerwonego dla kabli średniego napięcia. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. 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.

5.2.3.14. Montaż osprzętu kablowego

Do łączenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy

PN-90/E-06401/01-06 oraz zalecony przez Zakład Energetyczny. Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego producenta. Nie dopuszcza się stosowania używanych, nieuszkodzonych części osprzętu. Połączenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji w tych miejscach powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu.

Przy montażu muf należy zachować następujące warunki:

- Montaż mufy wykonywać w miejscu ich instalacji.
- Przestrzegać instrukcji montażu dostawcy – producenta mufy kablowej.

5.2.3.16. Budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego.

5.2.3.17. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniemi Kierownika Projektu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wód z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami

ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Kierownika Projektu.

5.2.3.18. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładności ± 10 cm. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

5.2.3.19. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-88/B-06250 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.2.3.20. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

5.2.3.21. Linia kablowa oświetlenia ulicznego.

Od istniejącego słupa nr. 1/RK10 linii napowietrznej nn. należy sprowadzić kabel typu YAKY 4x25mm² którym należy zasiląć wszystkie oprawy projektowane. Szczegóły układania kabla w wykopie podane są w punktach 6 – 6.3.10.

5.2.3.22. Podłączanie kabla w słupach.

Linia kablowa w słupie podłączona będzie za pośrednictwem w złączach słupowych TB-1 (wykonanie II klasa ochronności) montowanymi we wnękach słupów (dostarczane przez wykonawcę jako element dodatkowy). Zasilanie opraw wykonać przewodem YDY 3x2,5 mm² o wytrzymałości izolacji 750V. Pozostałe przedstawiono w projekcie budowlanym.

5.3. Ochrona odgromowa

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych. W uzgodnieniu z PGE RE uzgodniono miejsca zabudowy ograniczników przepięć typu BOP 0,5/5kA

5.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed porażeniem w liniach niskiego napięcia stosuje się Szybkie Wyłączanie

Zasilania. Linie napowietrzne i kablowe PGE RE Bełchatów pracują w układzie sieciowym TN-C.

Dla linii kablowej oświetlenia ulicznego należy zastosować układ TN-S. Zaciski PE i PEN oraz wszystkie dostępne części przewodzące szaf nie będące normalnie pod napięciem winny być uziemione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań budowie w celu wskazania Kierownikowi Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Kierownika Projektu dopuszczone do użycia bez badań. Przed

przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Kierownika Projektu.

Wykonawca powiadamia pisemnie Kierownika Projektu o zakończeniu każdej roboty zanikającej, które może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Kierownika Projektu i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów „na mokro” i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Kierownik Projektu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót. Na żądanie Kierownika Projektu, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy

przedstawić Kierownikowi Projektu świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową.

6.3.2. Fundamenty i ustoje

Program bada powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-73/B-06281. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić

stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

6.3.3. Słupy żelbetowe i 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 - tolerancja wykonania wg p. 5.4,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

6.3.4. Zawieszenie przewodów

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężenia zawieszanych przewodów. Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych (jeżeli przęsło linii nie podlega obostrzeniu albo podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia) i zmniejszonych (przy 3 stopniu obostrzenia). Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z katalogu, dokumentacji projektowej lub ST. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokości zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody nie powinny być zawieszone niżej niż podano w p. 5.7 i 5.12 przy spełnieniu odpowiednich warunków, zamieszczonych w dokumentacji projektowej i PN-E-05100.

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu

przysięgów 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.

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 50 MW/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu

znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami w izolacji z tworzyw sztucznych,

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

6.3.6. Próba napięciowa izolacji

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

6.3.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót oraz po odbiorze urządzeń przez Użytkownika potwierdzonym protokołem, na wniosek Wykonawcy, Kierownik Projektu może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla przebudowy kablowych i napowietrznych linii elektroenergetycznych linii napowietrznej jest –metr (m) kompletnej przebudowy wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi.

Przedmiar robót stanowi załącznik do niniejszej STS

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przy przekazywaniu linii napowietrznej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć

Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny - protokół odbioru.

W przypadku stwierdzenia usterek, Kierownik Projektu ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość robót jest niedopuszczalne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za km przebudowy linii energetycznej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót i ich utrzymanie
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji lokalizacji słupów napowietrznych linii i linii kablowych
- wytyczenie stanowisk i tras linii,
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych wraz z kosztami ich wykonywania,
- koszty wyłączeń i nie dostarczonej energii,
- zabezpieczenie wykopu przed opadami atmosferycznymi, z kosztem usunięcia szkód wynikłych z działań zjawisk atmosferycznych,
- wykonanie układów przejściowych i przełączeń na czas budowy,
- wykonanie rur osłonowych i oznaczenie wylotów w terenie słupkami kablowymi
- wykopanie i zasypanie wykopów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu, wywiezieniem i przywiezieniem gruntu dla wykopów,
- wykopanie i zasypanie wykopów pod komory przewiertowe.

- wykonanie przewiertów i przekopów pod drogami i ulicami.

Wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla linii kablowych i rur osłonowych

- ułożenie w ziemi, w rurach osłonowych kabli
- wyłączenia ciągłe i z gotowości ruchową,
- uporządkowanie terenu, przywrócenie do stanu pierwotnego,
- ochrona antykorozyjna śrub i elementów metalowych,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań, prób i pomiarów oraz prac rozruchowo regulacyjnych,
- wywiezienie nadmiaru gruntu, gruzu i koszt jego utylizacji,
- wykonanie inwentaryzacji, pomiarów powykonawczych i dokumentacji powykonawczej,
- odbiór techniczny i przekazanie do użytkownika,
- konserwację w okresie gwarancji,

Odbiór techniczny pogwarancyjny

- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii i innych odszkodowań związanych z prowadzeniem Robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-E-01002:97 Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.

PN-84/E-02051 Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.

PN-74/E-04500 Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.

PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia

statyczne i projektowanie.

PN-78/E-06400 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-74/E-90082 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.

PN-74/E-90083 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.

PN-B-06050: 1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. wir.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-B-06050: 1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-90/E-06401/06 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV.

PN-92/E-05009/41 Ochrona zapewniającą bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-93/E-05009/61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorze

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.

PN-80/C-89205 Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu.

PN-76/ PN-S-02205:98 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

PN-B-11113:96 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.

E-16 Zalewy kablowe.

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

PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

10.2. Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. 47 z dnia 06 lutego 2003r.

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

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

Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomoc pokryć malarskich - KOR-3A.

Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r. (wraz z późniejszymi zmianami)

Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt”

Opracował: mgr inż. M.Wojterski