

**EL-MEDIA** 

PROJEKTOWANIE, NADZOROWANIE  
WYKONANSTWO SIECI I INSTALACJI  
ELEKTRYCZNYCH

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

BUDOWA LINII KABLOWEJ OŚWIETLENIA DROGOWEGO  
W WOŁOMINIE PRZY UL. KAZIMIERZA WIELKIEGO  
NA DZ. NR EWID. 112/14, 115, 114/2, 114/3, 114/4, 114/6, 114/8 OBR. 25

AUTOR OPRACOWANIA:  
PRACOWNIA PROJEKTOWA EL-MEDIA  
05-200 Wołomin ul. Powstańców 14

SPECYFIKACJĘ OPRACOWAŁ:  
mgr inż. Bartłomiej Harwas  
upr. bud. MAZ/0419/POOE/05

DATA:  
WRZESIEŃ 2014r.

---

## BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

### 1. WSTEP

#### 1.1. NAZWA ZADANIA

„OŚWIETLENIE DROGOWE” - roboty elektryczne w obszarze budowy, w zakresie modernizacji, przebudowy i rozbudowy linii oświetleniowych NN-0,4KV dla potrzeb Urzędu Miasta Wołomin

#### 1.2. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową linii kablowej oświetlenia drogowego w Wołominie przy ul. Kazimierza Wielkiego.

#### 1.3. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.4. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej ( ST ) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

zakres montażu :

- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż linii elektroenergetycznych kablowych ,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach elektroenergetycznych,
- montaż opraw oświetlenie na słupach,
- montaż wkładek bezpiecznikowych,
- montaż linii kablowej zasilającej oświetlenie,
- montaż instalacji uziemiających dla potrzeb instalacji linii elektroenergetycznych i słupowych stacji transformatorowych wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii i miejsc posadowienia słupów, robotami ziemnymi i fundamentowymi ( np. dla słupów ), przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącym.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszystkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża ( w szczególności roboty murarskie, ślusarsko – spawalnicze, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp. ),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,

- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii elektroenergetycznej.

#### 1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji technicznej

**Część czynna** - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego ( przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną ).

**Napięcie znamionowe linii Un** - napięcie międzyprzewodowe, dobrane przy budowie linii na które linia jest zbudowana. Stosuje się następujące napięcia znamionowe linii:

- Niskie napięcie „ **NN** ” – do 1 KV,
- Średnie napięcie „ **SN** ” – powyżej 1 KV do 30 KV
- Wysokie napięcie „ **WN** ” – 220 KV i 400 KV.

**Przewody linii elektroenergetycznych** - materiały służące do przesyłania energii elektrycznej, w wybrane miejsce.

**Sekcja linii elektroenergetycznej** - wydzielony ze względu na odmienne parametry element linii elektroenergetycznej. Parametrami mogą być: typ i przekrój przewodów, stopień obostrzenia, dopuszczalne parametry techniczne np. zwis, rola elementu w sieci np. przewód rezerwowo zamontowany równolegle itp. Na początku i końcu sekcji znajduje się aparat umożliwiający odłączenie sekcji.

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

**Przyłącze** - linia odgałęźna w elektroenergetycznej sieci rozdzielczej o napięciu do 1 KV, połączona z wewnętrzną instalacją zasilającą, w miejscu stanowiącym granicę własności między dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej.

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

**Odległość pionowa** - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

**Odległość pozioma** - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

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

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

**Konstrukcje wsporcze** – zespół elementów, pomiędzy którymi rozwiesza się przewody linii elektroenergetycznych lub na których osadza się elementy wyposażenia linii elektroenergetycznych oraz oprawy oświetleniowe.

**Obostrzenie linii** – wszelkie dodatkowe wymagania dotyczące linii, dla której wymagane jest zwiększone bezpieczeństwo ( szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa ).

**Skrzyżowanie** – pokrywanie lub przecinanie się dowolnej części rzutu poziomego dwóch lub więcej linii elektroenergetycznych z drogą komunikacyjną, budynkiem lub budowlą.

**Zbliżenie** – występuje wówczas jeśli odległość rzutów poziomych linii innego obiektu jest mniejsza od połowy wysokości zawieszenia najwyżej położonego, nie uziemionego przewodu linii i nie zachodzi jednocześnie skrzyżowanie ( nie zachodzi, gdy różne linie prowadzone są na wspólnej konstrukcji ).

Typy skrzyżowań i zbliżeń linii elektroenergetycznych:

- wzajemne oraz z przewodami trakcji elektrycznej i liniami telekomunikacyjnymi; także dwie lub więcej prowadzonych na wspólnej konstrukcji wsporczej;
- Z budynkami;
- Z rurociągami, taśmociągami itp.;
- Z budowlami: mostami, wiaduktami, tamami, jazami, śluzami itp.;
- Z drogami komunikacyjnymi: kołowymi, kolejowymi ( w tym kolejami linowymi ), wodnymi ( w tym ze szlakami turystycznymi );
- Z innymi obiektami, wymienionymi w normie podanej poniżej.

Stopnie obostrzenia elektroenergetycznych linii napowietrznych na skrzyżowaniach i zbliżeniach z obiektami, minimalne odległości pomiędzy elementami oraz sposoby wykonywania podaje PN-75/E 051000 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

**Przewód zabezpieczający** - dodatkowy przewód, posiadający identyczny przekrój i wykonany z tego samego materiału co przewód linii, zamocowany do niego złączkami, zabezpieczający przed opadnięciem

w przypadku zerwania linii.

**Bezpieczne zawieszenie przewodu na izolatorach liniowych stojących** - zawieszenie przy użyciu dodatkowego przewodu zabezpieczającego, zapobiegające opadnięciu przewodu roboczego w przypadku

zerwania go w pobliżu izolatora. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe i odciągowe.

**Bezpieczne zawieszenie przewodu na łańcuchu izolatorów wiszących** - zawieszenie zapobiegające opadnięciu przewodu w przypadku, gdy zerwie się jeden rząd łańcucha. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe, odciągowe i przelotowo-odciągowe.

**Łańcuch izolatorowy** - jeden lub więcej izolatorów wiszących, połączonych szeregowo wraz z osprzętem

umożliwiającym przegubowe połączenie izolatorów między sobą, konstrukcją zawieszeniową, z uchwytem

przewodu, a w razie potrzeby wyposażony również w osprzęt do ochrony łańcucha przed skutkami łuku elektrycznego.

**Stacja transformatorowa** - jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział albo przetwarzanie i rozdział energii elektrycznej.

**Słupowa stacja transformatorowa** - jest to stacja, której urządzenia umieszczone są na słupach.

**Miejska stacja transformatorowa** - jest to stacja, której urządzenia znajdują się wewnątrz pomieszczenia, przy czym dostęp do tych urządzeń jest możliwy tylko z tego pomieszczenia.

**Wewnętrzna instalacja zasilająca** – instalacja elektryczna od granicy własności urządzeń do zacisków wyjściowych urządzenia pomiarowego ( licznik lub pomiarowy przekładnik prądowy ).

**Przygotowanie podłoża** – zespół czynności wykonywanych przed układaniem przewodów mających na celu zapewnienie możliwości ułożenia przewodów zgodnie z dokumentacją; tu zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych;
- osadzenie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie;
- montażu uchwytów do rur i przewodów;
- montaż konstrukcji wsporczych

#### 1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową,

specyfikacjami technicznymi i poleceniami inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania Ogólne”

#### 1.7. DOKUMENTACJA ROBÓT MONTAŻOWYCH

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego ( Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664 ),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót ( obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych ), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego ( Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664 ),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia ( Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami ),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do odbioru i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,

- dokumentacja powykonawcza ( zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 07.07 1994 r. –

Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami ).

Montaż elementów instalacji linii elektroenergetycznych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

#### 1.7. KODY CPV I NAZWA ROBÓT OBIĘTYCH ZAMÓWIENIEM

45231400-9 Przebudowa linii elektroenergetycznej

45231400-9 Przebudowa linii elektroenergetycznej

45231400-9 Przebudowa linii elektroenergetycznej

45231400-9 Przebudowa linii elektroenergetycznej

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00

„Wymagania Ogólne” pkt. 2.

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu modernizacji, przebudowy i rozbudowy linii napowietrznych

oświetleniowych NN-0,4kV wg zasad niniejszych ST są :

- kabel YAKXS 4x35mm wg PN-74/E-90083 [2],
- słupy oświetleniowe SAL-4,5B/60
- oprawy oświetleniowe typu ELBA LED,

### 2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Gospodarkę materiałową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku braku takich wytycznych wytyczne gospodarki materiałowej

na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z Inżynierem. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiału

Materiały np. linkę należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych przewietrzanych i oświetlonych. Kształtowniki stalowe o większym przekroju i niektóre materiały budowlane np. słupy można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne, działanie korozji.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod PCV 45000000-7 pkt. 3. 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. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **3.2. STOSOWANY SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania modernizacji, przebudowy i rozbudowy linii napowietrznych oświetleniowych NN-0,4kV powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót.:

- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód skrzyniowy min. 5,0 t,
- podnośnik montażowy hydrauliczny z napędem spalinowym
- samochód specjalny linowy z platformą i balkonem,
- ciągnik kołowy 40-50 KM
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa lub spalinowa ,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy.
- zestaw wiertniczo-dźwigowy samochodowy . 800 mm/3 m
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego
- pompa przeponowa spalinowa
- zespół prądotwórczy jednofazowy o mocy 2,5 kVA
- koparka jednonaczyniowa kołowa
- zagęszczarka wibracyjno-spalinowa

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami produkcji

oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod PCV 45000000-7 pkt.4. 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, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

##### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW NA PLAC BUDOWY**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcyjnych itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie konstrukcji i urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posłużyć się pomostem pochylnia. W czasie transportu, załadowania i wyładowania oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem dotyczy to szczególnie ciężkich i dużych elementów.

##### **4.3. ŚRODKI TRANSPORTU**

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy napowietrznych linii elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu wg tablicy 11.

Tablica 11. Wykaz środków transportu

- a) Żuraw samochodowy
- b) Samochód skrzyniowy
- c) Samochód specjalny z platformą i balkonem
- d) Przyczepa dźwigowa
- e) Przyczepa skrzyniowa
- f) Ciągnik siodłowy z naczepą
- g) Samochód dostawczy

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne pkt. 5.

##### **5.2. Kolejność wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót zawierający uzgodnione z właścicielem urządzeń energetycznych okresy wyłączenia napięcia



w przebudowywanych liniach. Kolidujące linie należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wyłączenie napięcia zasilającego linie,
- wybudowanie skrzyni sterowania oświetleniem,
- wybudowanie nowego odcinka linii,
- zamontowanie i podłączenie opraw oświetleniowych,

### 5.3. DEMONTAŻ LINII

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób , aby elementy linii demontowanych

nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii 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 demontażu o ile uzyska na to zgodę Kierownika Projektu. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu, Właścicielowi linii, który odbioru dokonuje na Terenie Budowy.

### 5.4. MONTAŻ LINII

#### 5.4.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Podstawę wytyczenia trasy linii stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określona w Dokumentacji Projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy.

#### 5.4.2. ROBOTY INSTALACYJNO - MONTAŻOWE

##### 5.4.2.1. Montaż słupów

Podczas montażu i stawiania słupów w pobliżu urządzeń pod napięciem należy spowodować wyłączenie tych urządzeń. W przypadku niemożności ich wyłączenia należy zachować odległość najbliższego punktu ruchomego sprzętu i słupa 0,5m.

Posadowienie słupów powinno być zabezpieczone przed korozją do wysokości co najmniej 0,2m nad poziomem gruntu w przypadku gruntu działającego korozyjnie. Beton należy zabezpieczyć lakierem asfaltowym spełniającym wymagania normy BN-78/6114-32[7].Należy przestrzegać właściwego usytuowania słupów wzdłuż osi linii i jej stałych punktów zachowując podane niżej tolerancje. Tolerancje mogą być stosowane pod warunkiem nie przekroczenia maksymalnych rozpiętości i załomów linii:

- przesunięcie wzdłuż trasy linii słupa nie może spowodować przekroczenia rozpiętości krytycznej przęsła - zaleca się by różnica długości sąsiadujących przęseł nie przekroczyła 20% przęsła dłuższego,

- słupy narożne, krańcowe, powinny być ustawione w miejscach określonych Dokumentacją Projektową, kąt załomu osi linii powinien spełniać warunki określone Dokumentacją Projektową.

Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać wymagania:

- słupy powinny stać pionowo, z tym, że dopuszczalne odchylenie wierzchołka słupa, w każdym kierunku od osi pionowej może być :  $r < 2h/300$

gdzie h - nadziemna wysokość słupa,

- słupy powinny być ustawione w taki sposób, aby poprzecznik słupa narożnego pokrywał się z dwusieczną kąta załomu linii, tolerancja odchylenia końca poprzeczника wynosiła:  $t < b/50$

gdzie b- długość poprzeczника od osi pionowej słupa

Na słupach należy umieścić w widocznym miejscu na wysokości 1,5 - 2m nad ziemią tablice ostrzegawcze wg normy PN-74/E-08501[8].

#### 5.4.3.2. MONTAŻ IZOLATORÓW I ODGROMNIKÓW

Poprzeczniki i trzony izolatorów powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-74/E-04500[9].

Izolatory na napięcie do 15kV montuje się w zasadzie na słupie leżącym. Typy izolatorów można zmienić jedynie po uzgodnieniu z projektantem. Zainstalowane na konstrukcji izolatory powinny spełniać następujące wymagania:

- powierzchnia izolatora powinna być czysta,
- izolatory szpulowe mogą ulec pochyleniu, sworzeń powinien być zabezpieczony zawleczką,

Odgromniki zaworowe należy:

- montować na konstrukcji słupa pionowo z dopuszczalnym odchyleniem od pionu nie przekraczającym trzech stopni,
- ustawić bezpośrednio na uziemionej konstrukcji słupa i łączyć zacisk uziomowy podstawy dolnego członu z uziomem.

#### 5.4.3.3. MONTAŻ PRZEWODÓW

Rozwijanie i montaż przewodów należy prowadzić w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie mechaniczne. Do rozwijania przewodów zaleca się stosować urządzenia wciągarkowo - hamujące.

Przewody aluminiowe w miejscach mocowania do izolatorów należy taśmą aluminiową 10x1 na takiej długości, aby dwa do trzech zwojów wystawały poza miejsce mocowania. Przewód po ułożeniu w łożysku

uchwyty należy pokryć wazeliną bezkwasową. W czasie budowy należy przestrzegać zasad :

- powierzchnie styków przewodów przewodzących prąd muszą być dobrze oczyszczone,
- powierzchnie styku powinny być duże,
- należy stosować właściwy osprzęt łączeniowy,
- połączenia muszą być mocne,
- połączenia muszą być zabezpieczone przed korozją wazeliną bezkwasową a w ziemi lakierem bitumicznym i taśmami

Przed rozpoczęciem naprężania przewodów słupy oporowe należy zabezpieczyć odciągami przed uszkodzeniem lub zaplanować taką kolejność naprężania, aby uniemożliwić przekroczenie 2/3 całkowitego jednostronnego naciągu przewodów. Naprężenie i regulacje zwisów należy rozpoczynać

od przewodów położonych najwyżej i w ten sposób, aby wywołać jak najmniejsze siły skręcające słupy. Na słupach z odciągowym zawieszeniem należy unikać zbędnego przecinania przewodów w mostkach. W przypadku pojedynczego zawieszenia odciągowego przewodów (00) na izolatorach stojących montaż należy wykonać :

- przewód należy zamocować za pomocą pętli nałożonej na szyjkę izolatora równej 2 średnicom główki izolatora,
- nad izolatorem należy wykonać mostek jako połączenie końców przewodów obu sekcji za pomocą złączki

W przypadku pojedynczego zawieszenia przelotowego przewodów na izolatorach stojących (00) przewod

należy zawiesić na izolatorze od strony słupa i przymocować za pomocą uchwytów przelotowych lub za pomocą objemki.

W przypadku pojedynczego zawieszenia (00; 10) na słupie narożnym przewód usytuować tak, aby naciskał na izolator.

W przypadku zawieszenia bezpiecznego na jednym izolatorze (10) na słupie przelotowym przewód należy

usytuować na izolatorze po stronie zewnętrznej a przewód zabezpieczający po stronie wewnętrznej. Łączenie przewodów powinno być wykonane przy zachowaniu następujących wymagań:

- w przęśle nie powinno być więcej niż jedno połączenie na każdym przewodzie ,
- połączenie przewodów należy wykonywać za pomocą złączek przewidzianych do danego typu i przekroju przewodów oraz napięcia linii.

#### 5.4.3.4. MONTAŻ INSTALACJI PRZECIWPRZEPięCIOWEJ I PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Słupy powinny być przystosowane do podłączenia stałej instalacji uziemiającej oraz wyposażone w odpowiedni zacisk do przyłączenia uziemienia czy przenośnych. Widoczne części uziemień powinny być

zabezpieczone przed korozją i oznaczone. Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami. W celu ochrony przewodów przed skutkami przepięć atmosferycznych należy stosować odgromniki zaworowe. Na końcach linii napowietrznych NN w miejscach przyłączenia do linii kablowej należy instalować odgromniki zaworowe. Uziemienie odgromników w liniach napowietrznych NN należy wykonać jako wspólne z uziemieniem przewodu neutralnego. W przypadku zerowania odgromniki zaworowe powinny chronić każdy przewód skrajny. Ochronę odgromowa należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 1969r[14].

Uziomy należy wykonać z prętów i kształtowników ocynkowanych. Wykopy zasypać gruntem zagęszczanym warstwami co 20cm. Stopień zagęszczania gruntu jak dla słupów.

Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie. Uziemienie ochronne należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 26.11.90r [13].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod PCV 45000000-7 pkt. 6. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, 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 Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera 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, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót. Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

#### 6.3. CZYNNOŚCI KONTROLNE ETAPOWE

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności :

- sprawdzenie lokalizacji,
- sprawdzenie jakości połączeń zamontowanych izolatorów,
- przeprowadzenie kontroli wartości naprężeń zawieszanych przewodów,
- pomiar zwisów w miejscach kolizji zawieszanych przewodów,
- pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych.

#### 6.4. CZYNNOŚCI KONTROLNE KOŃCOWE

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności :

- sprawdzenie wielkości zwisów i stanu przewodów,
- sprawdzenie odległości przewodów od ziemi, konstrukcji, drzew, obiektów, z którymi się linia krzyżuje oraz obiektów bliskich,
- sprawdzenie zasadniczych wymiarów ,stanu i jakości elementów linii określone w Dokumentacji Projektowej przez producentów,

- sprawdzenie zgodności faz w linii przewidzianej do równoległego łączenia z inną linią,
- pomiary rezystancji instalacji uziemiającej

#### 6.5. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

- **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.

- **Fundamenty i ustoje** - program badań 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 [25] i PN-73/B-06281 [29]. 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 [32].

- **Słupy stalowe kratowe** - słupy stalowe kratowe po ich zmontowaniu i ustawieniu, powinny spełniać wymagania PN-77/B-06200 [27].

W trakcie montażu należy sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową i SST w zakresie:

- zastosowania materiałów,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji i osprzętu,
- dokładności wykonanych elementów,
- kompletności elementów słupa,
- prawidłowości układu geometrycznego elementów oraz dokładności zestawienia konstrukcji,
- stanu i kompletności połączeń.

- **Słupy żelbetowe i strunobetonowe** - słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji, kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- 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.

- **Zawieszenie przewodów** - Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń 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 dokumentacji projektowej lub SST. W liniach o napięciu znamionowym 60 kV i wyższym należy sprawdzić zabezpieczenia przed skutkami drgań mechanicznych przewodów (wykonanie pętli

tłumiących). 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-75/E-05100 [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 osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [32]. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny

być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

- **Badania po wykonaniu robót** - w przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 OGÓLNE ZASADY PRZEDMIARU I OBMIARU**

Ogólne wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne ” Kod CPV

45000000-7, pkt 7.

### **7.2 SZCZEGÓŁOWE ZASADY PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT MONTAŻOWYCH**

Szczegółowe przedmiary i obmiary robót montażowych instalacji linii elektroenergetycznych należy dokonać z natury ( wykonanej roboty ) oraz w oparciu o dokumentację projektową, dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii napowietrznej są:

- dla konstrukcji wsporczych : szt, kpl, kg, t,
- dla przewodów : km, m, kpl,
- dla osprzetu linii : szt, kpl,
- dla robót fundamentowych : szt, kpl, m3, m2.

### **7.3 UWAGI DODATKOWE**

W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych budowy linii elektroenergetycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót. W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót np. 1km linii.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1 OGÓLNE ODBIORU ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-8, pkt 7. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne,

pkt 8. 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.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Płatność za wykonane roboty montażowe linii i instalacji elektroenergetycznych przyjmować zawsze zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Podstawą rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Cena jednostkowa będzie zawierać:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi ( sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy ),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu, kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy ( w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m ( jeśli taka konieczność występuje ),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do

wykonywania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być

w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej ( szczegółowej ) SST robót w zakresie instalacji oraz montażu linii elektroenergetycznych i opraw elektrycznych opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

#### **1. PN-80/B-03322**

Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.

#### **2. PN-83/B-03154**

Elektryczne linie napowietrzne. Drewniane konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.

#### **3. PN-87/B-03265**

Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.

#### **4. PN-74/E-90081**

Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane.

#### **5. PN-90/E-05029**

Kod do oznaczania barw.

#### **6. PN-91/E-02551**



Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Terminologia.

7. PN-91/E-06400.03

Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Osprzęt stacji wysokiego napięcia z przewodami rurowymi.

8. PN-E-04700 : 1998

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

9. PN-E-04700 : 1998/Az1 : 2000

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych ( Zmiana Az1 ).

10. PN-EN 50183 : 2002 ( U )

Przewody do linii napowietrznych. Przewody gołe ze stopu aluminium zawierającego magnez i krzem.

11. PN-EN 50341-1 : 2005

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 KV. Część 1. Wymagania ogólne.

Specyfikacje wspólne.

12. PN-EN 50341-2 : 2002 ( U )

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 KV. Część 2. Wykaz normatywnych warunków krajowych.

13. PN-EN 50341-3 : 2002 ( U )

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 KV. Część 3. Zbiór normatywnych warunków krajowych.

14. PN-EN 50423-1 : 2005 ( U )

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 KV do 45 KV włącznie. Część 1.

Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.

15. PN-EN 50423-2 : 2005 ( U )

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 KV do 45 KV włącznie. Część 2.

Wykaz normatywnych warunków krajowych.

16. PN-EN 50423-3 : 2005 ( U )

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 KV do 45 KV włącznie. Część 3.

Zbiór normatywnych warunków krajowych.

17. PN-EN 60298 : 2000 ( U )

Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 KV do 52

KV włącznie.

18. PN-EN 60298 : 2000/A11 : 2002 ( U )

Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 KV do 52

KV włącznie ( Zmiana A11 ).

19. PN-EN 60439-1 : 2003

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1 : Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

20. PN-EN 60439-2 : 2003/A1 : 2005 ( U )

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1 : Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu ( Zmiana A11 ).

21. PN-EN 60439-2 : 2004

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2 : Wymagania dotyczące przewodów szynowych.

22. PN-EN 60439-3 : 2004

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3 : Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do zainstalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.

23. PN-EN 60439-4 : 2005 ( U )

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4 : Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do zainstalowania na terenie budów ( ACS ).

24. PN-EN 60439-5 : 2002

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5 : Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do zainstalowania w miejscach ogólnie dostępnych. Kablowe rozdzielnice szafowe ( CDCs ) do rozdziału energii w sieciach.

25. PN-EN 60598-1 : 2001

Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.

26. PN-EN 60598-1 : 2005 ( U )

Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.

27. PN-EN 60598-1 : 2001/A11 : 2002 ( U )

Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania ( Zmiana A11 ).

28. PN-EN 60598-1 : 2001/A11 : 2002

Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania ( Zmiana A11 ).

29. PN-EN 60598-1 : 2001/A12 : 2003

Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania ( Zmiana A12 ).

30. PN-EN 60598-1 : 2001/Ap1 : 2002

Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.

31. PN-EN 60598-1 : 2001/Ap2 : 2005

Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.

32. PN-EN 60598-2-3 : 2003

Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.

33. PN-EN 61284 : 2002

Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące osprzętu.

34. PN-EN 61773 : 2000

Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Badania fundamentów konstrukcji wsporczych.

35. PN-EN 61854 : 2002

Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące odstępników.

36. PN-EN 61897 : 2002

Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące tłumików drgań eolских, typu

Stockbridge.

37. PN-EN 62271-200 : 2005 ( U )

Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200 : Rozdzielnice prądu przemiennego w

osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 KV do 52 KV włącznie.

38. PN-IEC 1089 : 1994

Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych.

39. PN-IEC 1089 : 1994/Ap1 : 1999

Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych.

40. PN-IEC 1089 : 1994/Ap1 : 2000

Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych ( Zmiana A1 ).

41. PN-IEC 60050-466 : 2002

Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 466 : Elektroenergetyczne linie napowietrzne.

42. PN-IEC 60050-466 : 2002

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

43. PN-IEC 60466 : 2000

Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach izolacyjnych na napięcia znamionowe wyższe niż 1 KV do 38 KV włącznie.

PN-91/E-02051 Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.

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

4. PN-81/E-05001 Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.

5. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

6. PN-83/E-06040 Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania.

7. PN-81/E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.

8. PN-72/E-06102 Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.

9. PN-83/E-0610 Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania badania

10. PN-79/E-06303 Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.

11. PN-76/E-06308 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
12. PN-88/E-06313 Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
13. PN-78/E-06400 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
14. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
15. PN-74/E-90082 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
16. PN-74/E-90083 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.
17. PN-82/E-91000 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
18. PN-82/E-91001 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V.
19. PN-82/E-91036 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000 V.
20. PN-83/E-91040 Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typu LWP.
21. PN-82/E-91059 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60.
22. PN-86/E-91111 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe długopniowe typu LPZ75/27W i LPZ85/27W.
23. PN-84/B-03205 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
24. PN-87/B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
25. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
26. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
27. PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
28. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
29. PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
30. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
31. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
32. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
33. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.

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

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

#### 10.2. INNE DOKUMENTY I PRZEPISY

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych ( część V ). Wydanie 2, Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.

2. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.

3. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych. Kod CPV 45310000-3. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.

4. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne. Kod CPV 453111200.

5. Poradnik monter elektryka. WNT, Warszawa 1997 r.

6. Katalogi i karty materiałowe producentów.

#### 10.3. USTAWY

1. Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 ).

2. Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane ( Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami ).

#### 10.3. ROZPORZĄDZENIA

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego ( Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664 ).

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia ( Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz 953 z późn. zmianami ).

3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym ( Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz 2041).

4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowania CE ( Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz 2011).

5. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej ( Dz. U. z 1990 r. Nr 81).

6. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 1972 r.w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz.U. z 1972 Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.

38. 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.

- 39. 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.
- 40. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE Elbud Kraków.
- 41. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich KOR-3A.
- 42. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
- 43. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych Energoprojekt - Poznań lub Kraków.
- 44. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych opracowane przez Energoprojekt Poznań, Elprojekt Poznań
- 45. Warunki Techniczne WT-92/K-396 Bydgoskiej Fabryki Kabli
- 47. Dziennik Budownictwa nr 6 poz.21 z 1969r. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych.
- 48. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10.04.72r. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych.
- 49. Dziennik Ustaw nr 14 z dnia 15.04.85r. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.85r.
- 50. Dziennik Ustaw nr 43 z dnia 14.05.99r. Rozporządzenie MTiGM z dn. 2.03.99 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.