

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot sst.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (zwanej dalej sst) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

### **1.2. Zakres stosowania sst.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (sst) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

### **1.3. Zakres robót.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy i rozbudowy napowietrznych sieci oświetleniowych oraz budowy kablowej sieci oświetlenia przejść dla pieszych.

#### ***W zakresie sieci kablowych nN:***

- a) wykopanie rowu kablowego wzdłuż projektowanej trasy o głębokości do 0,8m (kable nN),
- b) ułożenie rur osłonowych Ø110 (kable nN);
- c) ułożenie kabli w rowach kablowych z podsypką i nasypką piasku 10cm oraz ułożeniem folii kablowej niebieskiej (kable nN),
- d) zasypanie mechaniczne rowów kablowych,
- e) podłączenie kabli,
- f) badanie linii kablowe nN.

#### ***W zakresie słupów oświetleniowych :***

- a) posadowienie fundamentów prefabrykowanych,
- b) montaż słupów (słup, wysięgnik, oprawa, lampa, złącza kablowe, instalacja wewnętrzna),
- c) pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- d) regulacja oprawy oświetleniowej.

#### ***W zakresie napowietrznej sieci oświetleniowej :***

- a) montaż wysięgników rurowych jednoramiennych, bezpieczników słupowych, opraw ośw. ulicznego na słupach istniejących,
  - b) budowę napowietrznej sieci oświetlenia
- pomiary rezystancji izolacji

## **2. Materiały.**

### **2.1. Piasek.**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

### **2.2. Folia.**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznym. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym 15kV koloru czerwonego. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.3. Kable.**

Zastosować kable miedziane, w izolacji i powłoce polwinitowej, o napięciu 0,6/1 kV, z żyłą ochronną, o przekrojach 3x4mm<sup>2</sup> i 3x2,5mm<sup>2</sup>, typu YKYżo.

### **2.4. Rury osłonowe.**

Rury osłonowe kabli powinny być wykonane z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, 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.

Rury powinny być zabezpieczone przed zamuleniem elementami systemowi zalecanymi przez producenta rur.

### **2.5. Fundamenty.**

Fundamenty słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322. Zaprojektowano stosowanie fundamentów prefabrykowanych wskazanych przez producenta słupów oświetleniowych. Fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100.

### **2.6. Słup oświetleniowy.**

Do wykonania słupów należy wykorzystać:

- 1) fundament prefabrykowany żelbetowy dobrany do wysokości słupa 8m,
- 2) aluminiowy słup o wysokości 8m,
- 3) wysięgniki 1/1,5/0
- 4) złącze słupowe w II klasie ochronności,
- 5) oprawę oświetleniową LED 80W

## **2.7. Oprawy oświetleniowe wraz ze sterownikiem.**

Oprawy muszą być wykonane w technologii LED o temperaturze barwowej  $4000\text{ K} \pm 100\text{ K}$ ,  
Oprawa musi być wyposażona w okablowane gniazdo NEMA 5/7 pin w standardzie ANSI C136.41  
umożliwiające montaż sterownika zapewniającego komunikację i sterowanie oprawą za pomocą systemu zarządzania oświetleniem ulicznym.

### **Wymagania dla zestawu opara+sterownik:**

Minimalna ochrona oprawy 10 kV.

Znamionowe napięcie zasilania 220-240 V/50Hz.

Z możliwością regulacji mocy w zakresie 20-100%.

Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem analogowym 1-10V lub cyfrowym DALI z  
możliwością regulacji mocy w zakresie 20-100%.

Barwa :  $4000\text{ K} \pm 100\text{ K}$

## **2.8. Osprzęt do sieci napowietrznych z przewodami samonośnymi.**

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać  
wymagania PN-78/E-06400 13. O ile SST i dokumentacja projektowa nie postanawia inaczej 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.

Do budowy sieci oświetleniowej opartej na przewodach AsXSn zastosować osprzęt (haki słupowe i  
elewacyjne, uchwyty odciągowe i przelotowe, zaciski prądowe).

Do budowy linii napowietrznych powinny być stosowane przewody AsXSn o przekroju żył roboczych  
określonych w dokumentacji.

## **2.9. Ograniczniki przepięć.**

Do ochrony przepięciowej linii oświetleniowej należy stosować ograniczniki 0,5kV, 5kA ze wskaźnikiem  
zadziałania.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który *nie spowoduje* niekorzystnego  
wpływu *na jakość* wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót; jak też przy wykonywaniu  
czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt  
używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w  
dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym kontraktem.

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

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych winien wykazać  
się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót. podnośnik  
koszowy zestaw wiertniczo-dźwigowy samochodowy, zagęszczarka wibracyjno-spalinowa,  
wibrator pograżalny, beczkowóz ciągniony, spawarka spalinowa, spalinowy pograżacz uziomów,  
ciągnik kołowy 40-50 KM.

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

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z  
maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

## **4. Transport.**

### **4.1. Ogólne wymagania.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną  
niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w  
dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Środki transportu.**

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy napowietrznych linii elektroenergetycznych  
powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu:

☐☐ Żuraw samochodowy

☐☐ Samochód skrzyniowy

☐☐ Samochód specjalny z platformą i balkonem

☐☐ Samochód dostawczy

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Budowa linii kablowych.**

Metoda budowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez użytkownika linii. Warunki  
te określają ogólne zasady

przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inwestora harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych.

## 5.2. Rowy pod kable.

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

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach		
Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kable sygnalizacyjnych i kable przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kable elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kable różnych użytkowników	50	50
Kable z mufami sąsiednich kablów	-	25

## 5.3. Układanie kabli.

### Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zaleca się stosowanie rolek. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

### Temperatura otoczenia i kabla.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż: a. 4°C – w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej, b. 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla – wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

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

### Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,

20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,

15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kat\* jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

### Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.

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

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

#### 5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

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

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm pionowa przy skrzyżowaniu	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu	80" przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150"	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym	BN-71/8976-31 17	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele,	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) dopuszcza się zmniejszenie odległość do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

2.) dopuszcza się zmniejszenie odległość do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

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

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

#### 5.6. Układanie przepustów kablowych.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 80 cm.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione wg wytycznym producenta rur ewentualnie nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

#### 5.7. Wykopy pod słupy i fundamenty.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów. Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy i fundamenty prefabrykowane wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050.

#### 5.8. Montaż słupów oświetleniowych.

Słupy należy montować na posadowionych wcześniej fundamentach prefabrykowanych. Połączenia stalowe elementów fundamentu ze słupem powinny być chronione przed korozją. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce” 40.

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

#### 5.9. Montaż przewodów.

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z rozwiązaniami katalogowymi producentów urządzeń.

#### Wymagania ogólne.

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu.

### **5.10. Uziemienia robocze i ochronne.**

Dla większości gruntów stosuje się uziomy pionowe. Złącza w uziemiu należy wykonać poprzez zaciski śrubowe (połączenie za pomocą minimalnie dwóch śrub M10 lub spawane, zachowując minimalne długości połączeń: dla taśmy jej podwójną szerokość dla pręta jego sześciokątną średnicę). Połączenie powinno być chronione przed korozją (środkiem asfaltowym) i uszkodzeniami mechanicznymi.

Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego jako przewodów uziemiających. Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

### **5.11. Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi.**

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należyтым utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym.

Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg publicznych, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić: dla linii do 1 kV - 6,00 m.

### **5.12. Oznaczenie linii kablowych.**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. 18) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

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

### **5.13. Oznaczanie sieci oświetlenia ulicznego.**

Zgodnie z wytycznymi TAURON Dystrybucja S.A. na każdym wysięgniku należy zamocować za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego odpornych na promieniowanie UV oznacznik, którego pole opisowe ma wymiary ok. 40mmx70mm w kolorze białym lub innym jasnym.

Oznacznik musi być dobrze widoczny z ziemi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M 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 na budowie w celu wskazania Inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST i PZ3.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inwestora dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inwestorowi. Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inwestora 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, Inwestor może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów da tych robót. Na żądanie Inwestora, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inwestorowi świadectwa cechowania.

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

#### **Rowy pod kable.**

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

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

### ***Kable i osprzęt kablowy.***

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

### ***Układanie kabli.***

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

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

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

### ***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, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową.

### ***Fundamenty słupów oświetleniowych.***

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego, wytrzymałości oraz dopasowania do podstawy słupa oświetleniowego. 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 pionie i rzędne posadowienia.

Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

### ***Słupy oświetleniowe.***

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.

### ***Instalacja uziemiająca.***

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.

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, na wniosek

Wykonawcy, Inwestor może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót

### **7.OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D-M-U 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać

należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inwestora.

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii napowietrznej jest kilometr.

Jednostką obmiarową budowy dla linii kablowej nN jest metr.

Jednostką obmiarową dla budowy słupa oświetleniowego jest szt.

Jednostką obmiarową dla budowy oprawy oświetleniowej jest szt.

### **8.ODBIÓR ROBÓT.**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary

i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Przy przekazywaniu sieci 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.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: wykopy pod fundamenty i kable, wykonanie fundamentów i

ustojów, ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem, wykonanie uziomów taśmowych.

Odbiorowi podlegają:

- wykopy pod słupy, wykonanie i ustojów i stawianie słupów, - odcinek linii napowietrznej rozdzielczej 0,4kV nn / oświetleniowej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

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

Płatność za metr należy

przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i

badania kontrolnych.

### **Cena montażu jednej oprawy oświetleniowej obejmuje:**

- transport do wskazanych magazynów z załadunkiem, rozładunkiem i składowaniem materiałów,
- montaż wysięgnika, oprawy, zabezpieczenia prądowego i zacisku N,
- sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej - dokumentacji powykonawczej,
- regulacja oprawy,
- sprawdzenie działania.

### **Cena budowy 1 słupa oświetlenia przejścia dla pieszych obejmuje:**

- posadowienie fundamentu,
- montaż słupa oświetleniowego (słup, wysięgnik, oprawa, przewód i złącza kablowe, wkładka topikowa),
- podłączenia słupa oświetleniowego do uziemienia,
- oznakowanie słupów oświetleniowych (oznacznik 40mmx70mm na wysięgniku),
- podłączenie kabli do złącza kablowego w słupie oświetleniowym,
- badanie i pomiary uziemiania słupów oświetleniowych,
- rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- sprawdzenie działania oświetlenia,
- koszty związane z nadzorem na czas niezbędny do wykonania robót,
- sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej - dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania odcinka Zamawiającemu / Użytkownikowi.

### **Cena budowy 1 m kablowej sieci oświetlenia przejść dla pieszych obejmuje:**

- wyznaczenie i oznakowanie robót w terenie,
- transport materiałów z załadunkiem, rozładunkiem i składowaniem,
- rozebranie nawierzchni i podbudowy drogowej na odcinku trasy kabli,
- wykonanie ręczne przekopów kontrolnych,
- wykopanie i zasypanie z zagęszczeniem gruntu rowów kablowych o głębokości 0,8m (kable nN),
- wykonanie podsypki i nasypki piaskowej na kable i rury osłonowe o grubości 0,1m,
- ułożenie kabla w rurze osłonowej wzdłuż słupa sieci napowietrznej,
- ułożenie odcinków kabli nN w rowach kablowych,
- ułożenie odcinków kabli w rurach osłonowych i przepustowych,
- ułożenie folii kablowej niebieskiej (kable nN),
- odtworzenie podbudowy i utwardzenie nawierzchni ulicy wystarczające do przywrócenia tymczasowego ruchu,
- rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- wykonanie zewnętrznego oznakowania trasy kablowej,
- podłączenie zasilania,
- badanie linii kablowej nN,
- koszty związane z nadzorem na czas niezbędny do wykonania robót,
- sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej - dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania odcinka Zamawiającemu / Użytkownikowi.

## **10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE Z ZAKRESEM ROBÓT.**

### **10.1. Normy.**

PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.  
 PN-91/E-02551 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Terminologia.  
 PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.  
 PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).  
 PN-EN 60598-1:2001 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.  
 PN-EN 60598-1:2005 (U) Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.  
 PN-EN 60598-1:2001/A11:2002 (U) Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A11).  
 PN-EN 60598-1:2001/A11:2002 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A11).  
 PN-EN 60598-1:2001/A12:2003 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A12).  
 PN-EN 60598-1:2001/Ap1:2002 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.  
 PN-EN 60598-1:2001/Ap2:2005 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.  
 PN-EN 60598-2-3:2003 (U) Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.  
 PN-EN 61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące osprzętu.  
 PN-EN 61773:2000 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Badanie fundamentów konstrukcji wsporczych.  
 PN-EN 61854:2003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące odstępników.  
 PN-IEC 60050-466:2002 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 466: Elektroenergetyczne linie napowietrzne.  
 PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.  
 · PN-88/B-06250 Beton zwykły.  
 · BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne  
 · BN-64/6791-02 Cegła budowlana pełna.  
 · BN-88/6731 -08 Cement Transport i przechowywanie.  
 · PN-88/E-06313 Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.  
 PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. PN-82/E-91001 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V.  
 · PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV.  
 · Ogólne wymagania badania. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa PN-E-05100-1  
 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.  
 · PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.  
 · BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.  
 · PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV  
 · PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.  
 · BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.  
 · BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.  
 · PN-78/E-06400 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.  
 · PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  
 · BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych  
 · BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze  
 · PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze  
 · PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).



## **10.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy**

### **10.2.1. Inne dokumenty i instrukcje**

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

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

☑☑ Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych” kod CPV 45310000-3.

☑☑ Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200.

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

☑☑ Katalogi i karty materiałowe producentów. 10.2.2. Ustawy

☑☑ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).

☑☑ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

### **10.2.3. Rozporządzenia**

☑☑ 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).

☑☑ 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 późniejszymi zmianami).

☑☑ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

☑☑ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

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

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

- Katalog linii niskiego napięcia z przewodów izolowanych ENSTO.

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. wyd. WEMA 1997 i późniejsze zmiany.

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy

wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.

- 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

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny

odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw nr 43 z 14 maja 1999 r.

- Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków

technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.

- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli

elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.