



**Firma Projektowo –
Wykonawcza
„INSTAL PROJEKT”
Chmielewski Paweł**

Wacławów 9 , 26-337 Aleksandrów
Tel. 727-906-995
e-mail: instal.projekt@vp.pl

Inwestor:

Gmina Paradyż, ul. Konecka 4, 26-333 Paradyż

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Oświetlenie uliczne - Paradyż, ul. Łąkowa / Polna

podmiot przyłączany – **Gmina Paradyż, ul. Konecka 4, 26-333 Paradyż**

Opis:	Nazwisko; Imię; Uprawnienia	Pieczętka; Podpis
Projektant:	mgr inż. Paweł Chmielewski Upr. Nr ŁOD/2949/PWBE/16	
Asystent:	mgr inż. Michał Godlewski	
Sprawdzający:	mgr inż. Tadeusz Pluta Upr. Nr GT-I-10220/22/76	

Sulejów, Październik 2017r

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot technicznej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót oświetlenia ulicy w m. Paradyż, ul. Polna/Łąkowa, gm. Paradyż.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Specyfikacja techniczna ST obejmuje oświetlenie uliczne na słupach metalowych z oprawami sadowymi.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność z projektem technicznym budowlanym wykonawczym. Przed przystąpieniem do robót wykonawca zgłosi fakt przystąpienia do robót do Rejonu Energetycznego w celu ustalenia czasu i zakresu robót i wyłączeń.

1.5. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykowanych

Dokumentację robót montażowych linii kablowej stanowią - projekt budowlany 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 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami 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 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 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 obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 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 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedłoży certyfikat bezpieczeństwa „B” na materiały elektryczne przeznaczone do wbudowania.

2.2. Materiały stosowane przy budowie linii oświetlenia ulicznego

2.2.1. Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-11113:1996

2.2.2. Rury ochronne Ø 75 oraz Ø 110 - z rur polichlorku winylu zgodnie z wymaganiem normy PN-C-89205:1980, rury należy przechowywać na utwardzonym placu w nienasłonecznionych miejscach i zasłonić przed uszkodzeniem.

2.2.3. Folia kalandrowana z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm gat. I.

2.2.4. Kable elektroenergetyczne w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 1kV wg. PN-E-90301 typu YaKXs 4x35mm² oraz AsXSn 4x25mm². Bębny z kablami przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, bębny umieścić na utwardzonym podłożu, pionowo na krawędziach tarcz. Na kable należy przedstawić certyfikat bezpieczeństwa.

2.2.5. Przewody YDY 3x2,5 – na przewody wykonawca przedłoży certyfikat bezpieczeństwa.

2.2.6. Słupy oświetleniowe stalowe z fundamentem o wysokości 12 m. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową do zamocowania wysięgnika rurowego. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną na drzwiczki, wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25A.

Składowanie słupów powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej obok siebie na przemian grubszymi i cieńszymi końcami na drewnianych przekładkach odległych od siebie, co 1/5 grubości w 2 lub 3 warstwach.

2.2.7. Wysięgniki rurowe jednoramienne o wysięgu zgodnie z dokumentacją. Składowanie wysięgników w miejscach suchych z zabezpieczeniem przed ich uszkodzeniem.

2.2.8. Tabliczki bezpiecznikowo – zaciskowe powinny posiadać 1 podstawy bezpiecznikowe oraz 4 zaciski przystosowane do przyłączenia dwóch żył kabla YAKXS 35 mm²

2.2.9. Oprawy oświetleniowe OUSc-70W powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80%. Wykonawca przedłoży certyfikat bezpieczeństwa oprawy.

UWAGA: Jeśli nie jest możliwe bezpieczne składowanie materiałów w obrębie budowy, należy dostarczać je na budowę sukcesywnie w miarę postępu robót.

3. SPRZĘT

3.1. Dobór sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn gwarantujących właściwą jakość robót: Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do ϕ 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- koparka podsiębierna 0,15 m³,
- wibromłot

4. TRANSPORT

4.1. Dobór środków transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy 0,9t
- samochód skrzyniowy do 5t
- przyczepa dłuźycowa
- samochód samowładowczy 5t
- samochód wieżowy z platformą i balkonem
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t
- środek transportowy
- ciągnik kołowy 55÷63 kW

UWAGA: Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zakres wykonywanych robót

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:

- lokalizacji,
- warunków geologiczno-wodnych,

- uzbrojenia podziemnego terenu.

5.1.1. Wytyczenie miejsc posadowienia słupów i wyznaczenie przebiegu linii kablowej.

Podstawą wytyczenia jest dokumentacja techniczna. Wytyczenie powinno być wykonane przez odpowiednie służby geodezyjne.

5.1.2. Wykonanie wykopów pod słupy

Wykopy pod słupy należy wykonać przy stosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym lub ręcznie, w zależności od ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Głębokość wykopu zgodnie z dokumentacją z tolerancją ± 3 cm. Odchylenie odległości krawędzi nie powinna przekraczać $\pm 0,05$ m. Wykonując wykop należy zachować naturalną strukturę gruntu dna wykopu. Nadmiar gruntu stanowi własność wykonawcy i powinien być usuwany poza teren budowy. Me

5.1.3. Wykonanie rowów kablowych i bednarki uziemiającej

Rowy kablowe należy wykonać na głębokości 0,8 m o szerokości dna 40 cm, a dla bednarki na głębokości 0,7 m. Wykopy można wykonać ręcznie lub mechanicznie. Nadmiar gruntu stanowi własność wykonawcy i powinien być usunięty po zakończeniu robót poza teren budowy.

5.1.4. Montaż słupów i wysięgników

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającego smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem i przed korozją. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Słupy tak ustawiać aby wnęka znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Zасыpywanie fundamentów gruntem warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205. Należy na dnie wykopu ułożyć fundament betonowy, a następnie ustawić słup. Montaż słupa wykonać mechanicznie przy użyciu dźwigu. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 długości słupa.

We wszystkich słupach należy zamontować tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową, a samą wnękę wyposażyć w drzwiczki stalowe z zamkiem. Drzwiczki zabezpieczyć przed korozją. Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego, lub przymocować do bocznej powierzchni słupa. Po ustawieniu, należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi. Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku) powinny być ustawione pod kątem 90°. Wysięgnik stalowy mocowany w sposób trwały umożliwiający wymianę wysięgnika.

5.1.5 Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem opraw na słupach należy sprawdzić ich działanie i prawidłowości połączeń. Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Należy je montować w sposób trwały poprzez skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków przyłączeniowych opraw. Źródła światła powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych, a założone dopiero po całkowitym zainstalowaniu opraw.

5.1.6. Układanie kabli zasilających

Kable zasilające nn układać z PN-E-05125/1967. Kable w rowie układać na głębokości 0,7 m. na podsypce z piasku grubości 0,1 m. Ułożone kable przykryć warstwą piasku 0,1 m. i warstwą gruntu rodzimego grubości 15 cm. Kabel przykryć folią ostrzegawczą koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą 1÷4% długości wykopu wystarczającym na skompensowanie możliwości przesunięcia gruntu. Przy słupach i przepustach należy układać zapasy długości 1 m. Na trasie i przy wprowadzaniu do słupów i rur ochronnych wykonawca zaopatrzy kable w trwałe oznaczniki. Zejście z istniejącego słupa oświetleniowego wykonać w rurze osłonowej BE 75 o długości 3m, z czego 2,5m na powierzchnią ziemi. W celu uniemożliwienia dostania się wody opadowej do środka kabla należy zaślepić go palczatką termokurczliwą czteropalczałą. Podłączenia kabla do linii niez izolowanej wykonać za pomocą zacisków odgałęźnych typu SL 4.25. w miejscu połączenia linii napowietrznej z kablową należy zamontować ograniczniki przepięć BOP-R 0.5/5kA oraz wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić do 10Ω.

5.1.7. Wykonanie dodatkowej ochrony p. porażeniowej.

Uziom należy łączyć z zaciskami zerowymi na słupach przewodami uziomowymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedłoży na stosowane materiały:

- certyfikaty bezpieczeństwa
- deklaracje zgodności z normami

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

6.2.1. Sprawdzenie wykopów pod słupy

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić jego lokalizację i czy odpowiada on wymaganiom p.5.1.3.

6.2.2. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z dokumentacją. Po ich ustawieniu i montażu podlegają sprawdzeniu po kątem:

- dokładności ustawienia pionowego wg. p.5.1.3.
- prawidłowości ustawienia wysięgnika, opraw i wnęki tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej
- jakości połączeń śrubowych wysięgników i opraw
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu
- nie dopuszcza się uszkodzeń mechanicznych
- ustawienie wysięgników względem oświetlanej jezdni lub stycznej do jej łuku, powinno być wykonane z tolerancją $\pm 5^\circ$

6.2.3. Linie kablowe

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

- głębokości zakopania kabla z tolerancją ± 5 cm.
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablami z tolerancją ± 1 cm.
- odległości folii ochronnej od kabla z tolerancją ± 5 cm.
- rezystancji i izolacji i ciągłości odcinka kabla

Pomiary należy wykonać co 10,0 m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonać dla każdego odcinka. Ponadto należy sprawdzić zagęszczenie gruntu nad kablem.

6.2.4. Instalacja p. porażeniowa

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od podanych w projekcie. Po wykonaniu całej instalacji pomierzyć impedancję pętli zwarciowej dla stwierdzenia skuteczności ochrony p. porażeniowej.

6.2.5. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiar należy wykonać po upływie 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum 100 godz. Wyniki nie powinny być niższe niż w projekcie.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarowi jest:

- słupy, wysięgnik, tabliczka opraw w szt.
- kabel, przewód, rowy kablowe, bednarka, rury w m.
- wykopy w m³
- pomiary w odc.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu do eksploatacji oświetlenia wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych prób i pomiarów
- protokoły pomiarów zastosowanej ochrony p. porażeniowej
- protokoły odbioru robót zamykających

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, dokumentacja projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru, jeśli wszystkie badania i pomiary wg p-ktu 6 dały wynik pozytywny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność robót wykonana będzie na podstawie umowy Inwestora z Wykonawcą po wykonaniu kompletu robót i pomiarów.

Cena obejmuje:

- montaż fundamentów dla słupów
- montaż słupów oświetleniowych i wysięgników
- montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach
- wykonanie inwentaryzacji – lokalizacji słupów
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej
- koszt nadzoru użytkownika
- koszt wyłączenia napięcia
- koszt materiałów
- dostarczenie materiałów
- podłączenie linii do sieci
- wykonanie testów i pomiarów linii
- konserwacja linii w okresie gwarancji

10. PRZEPISY

10.1. Normy

PN-E-02032:1976 Oświetlenie dróg publicznych

PN-E-06305:1983 Elektryczne oprawy oświetleniowe, Typowe wymagania i badania

PN-E-06305:1979 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-C-089205:1980 Rury z nieplastikowego polichlorku winylu

BN-83/8836-02 Roboty ziemne wymagania i badania przy odbiorze

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych Dz.U.Nr13 z dnia 10 kwietnia 1972
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych TOM V. Instalacje elektryczne wyd.1988
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej Dz.U.Nr 81.

1. CZEŚĆ OGÓLNA.

1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.

Oświetlenie uliczne w miejscowości, Skotniki dz. nr 883/5, 897 gm. Aleksandrów.

2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia ulicznego w miejscowości Skotniki.

3. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót.

4. Przedmiot i zakres robót objętych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych wykonaniem oświetlenia wg zakresu określonego w dokumentacji projektowej.

5. Określenia podstawowe:

- Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- 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.
- Słup - konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.
- Wysięgnik - element profilowy montowany na wierzchołku lub zna boku słupa służący do zamocowania i ustawienia oprawy oświetleniowej w pozycji pracy.
- Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne elementy do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- Fundament - konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi, służąca do ustawienia słupa lub szafy oświetleniowej.
- Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- Osprzęt linii - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia przewodów.

- Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii , w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii , przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii lub innego urządzenia naziemnego.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” kod CPV 45000000-7

7. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych.

Dokumentację robót montażowych linii napowietrznej 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 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami 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 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 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 obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 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 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami). Montaż elementów instalacji linii energetycznych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia. 5

8. Nazwa i kody.

Kod 45232210-7 roboty w zakresie linii napowietrznych

Kod 31520000-7 lampy i oprawy oświetleniowe

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie stosowane przez wykonawcę materiały dla których 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 Nadzoru Inwestorskiego.

2.2 Materiały stosowane przy budowie linii napowietrznej oświetlenia ulicznego:

- **Ustoje i fundamenty**

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B- 03322 Zaleca się stosowanie fundamentów i elementów ustojowych typowych ujętych w tabeli montażowej zamieszczonych w projektach.

- **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 naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceńowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych.

- **Słupy.**

Słupy powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi oraz od obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach klimatycznych Polski zgodnie z PN-B-02011 i PN-B-02013. Stosowane słupy:

- ocynkowane stożkowe o długości 8m, średnicy wierzchołka 60m i grubości blachy 3mm,
- betonowe wirowane o długości 10,5m i wytrzymałości 600 daN,
- betonowe żerdziowe o długości 10m.

- **Wysięgniki.**

Kształt i wymiary wysięgników powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych używanych do oświetlania dróg. W projekcie zastosowano wysięgniki:

- Dla słupów stalowych jednoramienne typu W1FOA10/10 o długościach 1.0m,
- Dla słupów betonowych typu WO-5 (montowane na wierzchołku lub Wo-1/E montowane na opaski do słupa o długości 1,0m,
- Dla słupów żerdziowych WO-1 o długości 1,0m.

- **Oprawy oświetleniowe.**

Oprawa oświetleniowa do lamp sodowych powinna spełniać wymagania PN-E-06305 i PN-E-06314. W opracowaniu przyjęto oprawy typu UOS-c 70W ze źródłem o mocy 70W. Napięcie zasilania 230V/50Hz. Klasa ochronności II wg PN-E-06300/03.

- **Źródła światła.**

Sodowe źródła światła do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania BN-85/3061-29. W dokumentacji projektowej przyjęto źródła światła typu wysokoprężna lampa sodowa z bańką przezroczystą.

- Szafa oświetleniowa.

Jako szafę oświetleniową wykorzystano istniejącą rozdzielnicę napowietrzną zainstalowaną na RS stacji transformatorowej, które należy rozbudować i przystosować do aktualnych potrzeb wg dokumentacji projektowej.

- Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych.

Przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm² i izolacji polwinilowej.

- Wkładki bezpiecznikowe.

Wkładki bezpiecznikowe montowane na przewodach linii oświetleniowej powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10. W projekcie zastosowano zaciski izolacyjne odgałęźno- bezpiecznikowe typu SV 29.253

- Osprzęt.

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-91/E-06400.01. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję zgodnie z PN-93/E-04500. Części osprzętu przewodzące prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone przed możliwością powstawania korozji elektrolitycznej. Ponadto do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania strat energii.

- Przewody.

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych niskiego napięcia powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. W opracowaniu stosowano przewody w izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenienie płomienia typu AsXSn o przekroju, AsXSn 2x 25 mm² spełniające wymagania ZN-94/MP-13-K2108.

- Odgromniki.

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki zaworowe o napięciu roboczym 0,5 kV i znamionowym prądzie wyładowczym 5 kA PN-IEC99-4:1993.

- Pręty uziomowe.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane ϕ 16 wg. PN-75/H-93200.

2.5 Odbiór materiałów na budowie.

Materiały dostarczone na teren budowy powinny posiadać świadectwa jakości, atesty, certyfikaty i świadectwa gwarancyjne. Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu.

2.3 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczać na budowę sukcesywnie w miarę postępu robót.

3. SPRZĘT DO WYKONYWANIA ROBÓT.

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do \varnothing 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW.

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1 Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:

- lokalizacji,
- warunków geologiczno-wodnych,
- uzbrojenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

5.2 Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Zасыpywanie fundamentów gruntem warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

5.3 Montaż słupów.

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem i przed korozją. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Słupy tak ustawiać aby wnęka znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu. W przypadku montowania słupów betonowych lub strunobetonowych należy montować je na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy i rodzaju , słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym i spełniać wymagania PN-85/B-01805 oraz PN-91/B-01813. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.3 Montaż wysięgników.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego, lub przymocować do bocznej powierzchni słupa. Po ustawieniu, należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi. Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku gdy jezdnia jest w łuku) powinny być ustawione pod kątem 90°.

5.4 Montaż opraw oświetleniowych.

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem. Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

5.5 Montaż przewodów.

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie. Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. O ile nie przewidziano inaczej w Dokumentacji Projektowej, przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa powinny posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm².

5.6 Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Szybkie Wylączenie zasilania zgodnie z PN-IEC-60364-4-41. Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z zaciskiem uziemiającym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

6.1 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, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia określonymi w Dokumentacji Projektowej.

- Fundamenty i ustoje.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami 10 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-8932-01.

- 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,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową

- Wysięgniki.

Ustawienia wysięgników względem oświetlanej jezdni lub stycznej do jej łuku, powinno być wykonane z tolerancją $\pm 2^\circ$.

- Zawieszenie przewodów.

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych konstrukcji stalowych i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów. Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z Dokumentacji Projektowej. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody nie powinny być zawieszane niżej niż podane w Dokumentacji Projektowej i PN-E-05100-1:1998.

- 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. 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.

- Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplątowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi budowanego oświetlenia są:

- dla słupów typu ZN/10 - sztuka
- dla linii na słupach z przewodami AxSxN - metr
- dla latarni oświetleniowej z pojedynczym wysięgnikiem - komplet,
- dla szafy oświetleniowej - komplet.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru , jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Jednostki obmiarowe wymieniono w p. 7 Cena obejmuje:

- montaż złącza ulicznego na słupie stacji transformatorowej,
- wyprowadzenie obwodów zasilających na słupie stacji transformatorowej,
- montaż fundamentów dla słupów ,
- montaż słupów oświetleniowych i wysięgników,
- montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach,
- wykonanie inwentaryzacji: lokalizacji słupów,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.
- koszt wyłączenia napięcia
- koszt materiałów
- dostarczenie materiałów
- podłączenie linii do sieci
- wykonanie testów i pomiarów linii
- konserwacja linii w okresie gwarancji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1 Normy.

- Norma PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- PN-E-05100-1:1998- Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- PN-93/E-045000 Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
- PN-IEC99-4:1993 Ograniczniki przepięć. Beziskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego
- N-91/E-06400.01 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne.
- PN-EN 50086-2-4:2002 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- N-EN 60439-5:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 5 Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach gólnie dostępnych Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCs) do rozdziału energii w sieciach. PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-IEC-60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- PN-E-90184 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- PN-E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-IEC-60364-6-61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia.
- PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji sporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- BN-6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

10.2 Inne dokumenty.

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz.1126 z dnia 10.11.2000r.
- USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz.348 z dnia 10.11.2000r wraz z późniejszymi zmianami

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. Ustaw nr 43, poz. 430 z dnia 2.03.1999r.
- Zasady ochrony od przepięć i koordynacja izolacji sieci elektroenergetycznych ustanowione w 2001r przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.
- Wytoczne technologii budowy linii kablowych nn oraz dobór osprzętu. Opracowanie: COBR „Elektromontaż”. Maj 1996r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988r.