

## **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót** **elektrycznych**

**Budowa oświetlenia drogowego na ul. Księdza Semraua w miejscowości Osie, gmina Osie. Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie gminy Osie na urządzenia energooszczędne, proekologiczne.**

**Branża elektryczna - oświetlenie drogi**

**Inwestor:** Gmina Osie  
ul. Dworcowa 6  
86-150 Osie

**Lokalizacja:** dz. nr: 13, 36, 48, 67/1, 262/1, 273/3, 274, 274/3, 274/9, 275, 276/4, 278/1, 279/3, 282, 283, 284/1; obręb: Osie (nr 0007)  
jednostka ewidencyjna: Osie

**Opracował:** mgr inż. Wojciech Bartoszewicz

Świecie, dnia 25.06.2019 r.

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych budowy oświetlenia drogowego.

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

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

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Projektem Budowlanym.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją i poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

## **2. Materiały**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji. Wykonawca powinien poinformować nadzór inwestorski o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, obowiązującymi certyfikatami i protokołami odbioru technicznego.

## **3. Sprzęt**

Roboty należy wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu przewidzianego do danego rodzaju robót. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych oraz nie odpowiadającym aktualnym normom przedmiotowym.

## **4. Wykonanie robót**

### **4.1. Wykopy - prace ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Prace ziemne w pobliżu sieci energetycznej oraz telekomunikacyjnych prowadzić ręcznie pod nadzorem właściciela urządzenia podziemnego. Przed zasypaniem skrzyżowania należy uzyskać od właściciela urządzenia podziemnego wpis do dziennika budowy o odbiorze skrzyżowania.

### **4.2. Linia kablowa**

Projektowane latarnie należy zasilić kablami YAKXS 0,6/1 kV 5x35mm<sup>2</sup> z projektowanej szafki sterowania oświetleniem SO-2 PCZ „SO UG Osie Semraua”. Kabel należy układać na głębokości 70cm w wykopie o szerokości 30cm na całej długości w rurze osłonowej DVR 75. W wykopie otwartym łącznie z rurą nn ułożyć bednarkę FeZn 25x4mm 20cm poniżej projektowanego kabla, przysypując ją gruntem rodzimym. Bednarkę FeZn 25x4 należy połączyć z uziemieniami konstrukcji słupów. Projektowany kabel należy przykryć folią koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,3mm, która powinna znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 35cm. Układanie kabla powinno być wykonane w sposób wykluczający jego uszkodzenie przez zginanie skręcanie i rozciąganie. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oświetleniowej. W miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym dostosować się do wymogów N SEP-E-004 oraz zastosować rury osłonowe. Ponadto należy zapewnić ochronę istniejącej zieleni wysokiej polegającej na zabezpieczeniu pni drzew przed uszkodzeniem na czas prowadzenia robót. Na skrzyżowaniach projektowanej linii kablowej 0,4 kV z drogami publicznymi – ul. Semraua i ul. Sosnową, systemem korzeniowym drzew oraz z wjazdem na posesję na działce nr 262/1, kabel należy układać w rurach ochronnych SRS 110, układanych na głębokości 100cm, metodą przecisku mechanicznego. W pozostałych skrzyżowaniach projektowanej linii kablowej 0,4 kV z wjazdami na posesję, kabel należy układać w rurach ochronnych SRS 110, układanych na głębokości 100cm, metodą wykopu otwartego. Na skrzyżowaniach projektowanej linii oświetleniowej z siecią

elektroenergetyczną i siecią telekomunikacyjną, należy zastosować rury ochronne A110PS, które należy założyć na istniejące kable elektroenergetyczny i kable telekomunikacyjne. Przed zasypaniem miejsc skrzyżowań i zbliżeń z istniejącymi kablami elektroenergetycznymi zgłosić wykop do RD Świecie celem odebrania wykonanych robót. Końce elementów osłonowych kabla należy zabezpieczyć przed zamulaniem gniazdowym wkładem uszczelniającym. Napotkane w trakcie robót ziemnych nie zinwentaryzowane sieci i urządzenia podziemne należy traktować jako czynne, a w razie trudności ze skrzyżowaniem lub ominięciem, wezwać projektanta. Na całej długości kable oznaczyć za pomocą trwałych tabliczek opisowych rozmieszczonych w odstępach co 10m oraz przy przepustach i skrzyżowaniach. Pas drogowy odtworzyć do stanu pierwotnego.

#### **4.3. Ochrona przed porażeniem**

Sieć zasilająca szafkę oświetleniową pracuje w układzie sieci TN-C.

Sieć oświetlenia drogowego pracuje w układzie sieci TN-S, wymagana dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - samoczynne wyłączenie zasilania. Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z normą PN - ICE 60364-4-41 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”.

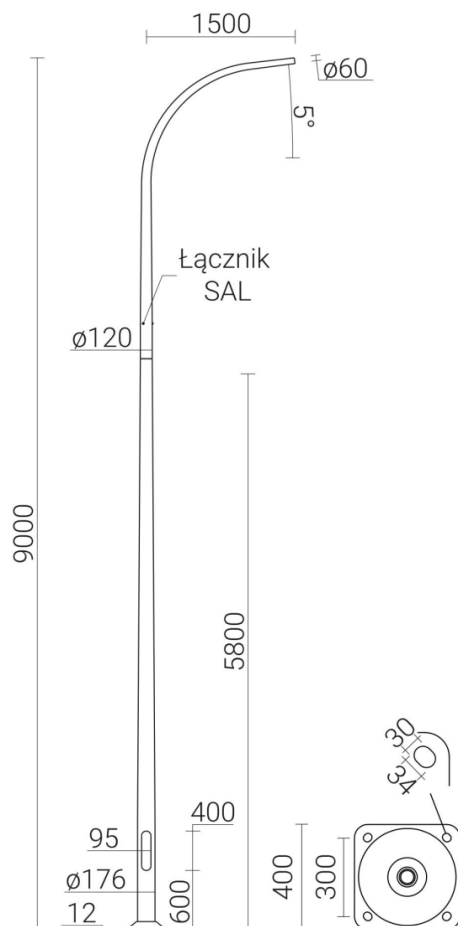
Instalacja elektryczna latarni oświetleniowej pracuje w układzie sieci TN-S

#### **4.4. Latarnie oświetleniowe**

W celu oświetlenia drogi – ul. Semraua projektuje słupy oświetlenia drogowego o parametrach równoważnych:

##### **Dane słupa oświetlenia drogowego dwuelementowego pojedynczego:**

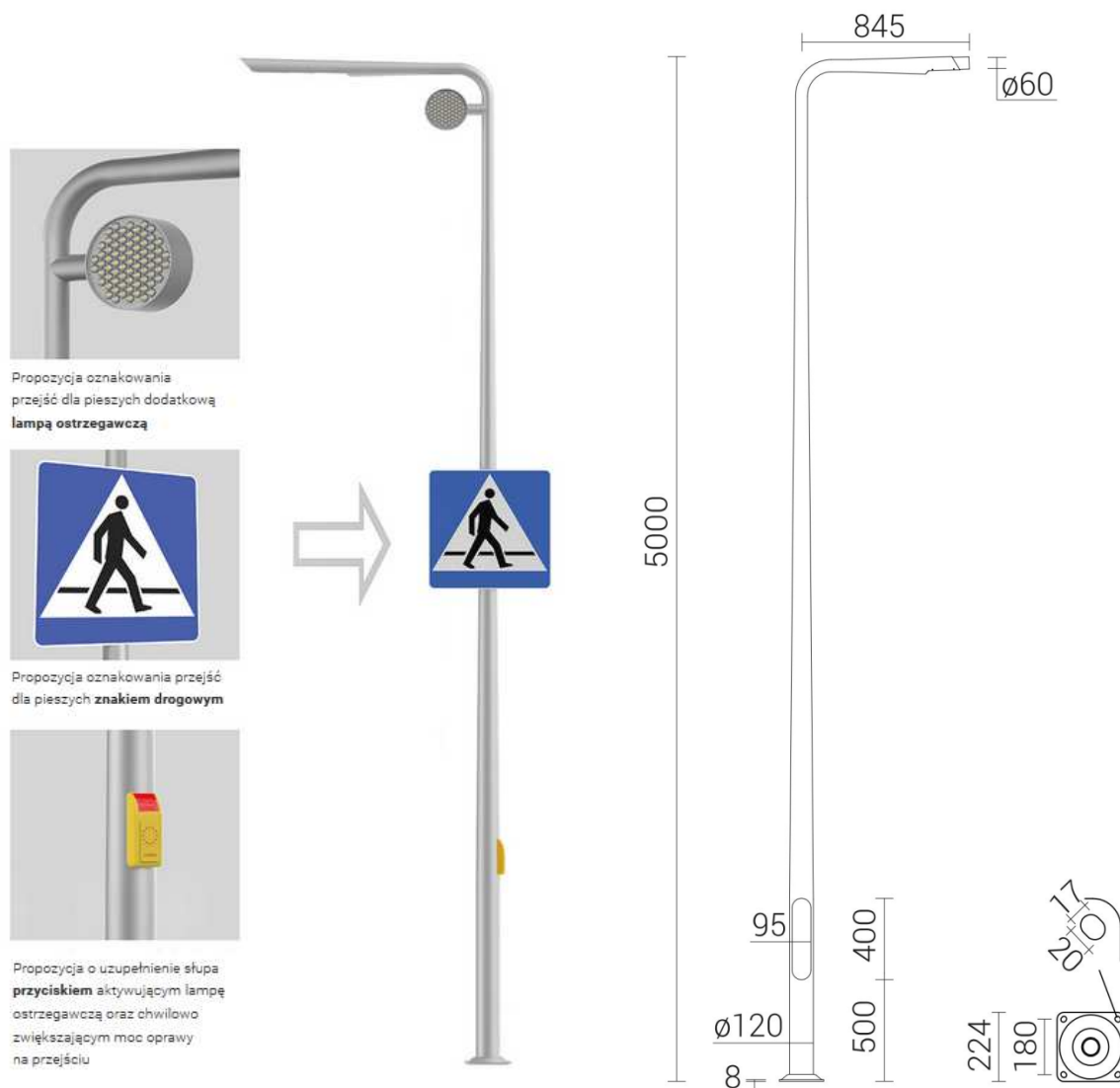
Słup:	Aluminiowy, adnodowany, Ø176, o wys. 9 m
Wysięgnik	wysięgnik łukowy pojedynczy, dł. ramienia 1,5 m (5 <sup>0</sup> )
Kolor:	antracyt
Fundament:	B-71
Złącze słupowe:	1 x Złącze izolac. bezp. IZK4-01, 2x złącze izolac. fazowe IZK4-02, 2 x złącze izolac. zerowe IZK4-03
Wkładka bezp.:	D01/E14 2A gG
Kabel:	YKXS 0,6/1 kV 2x1,5mm <sup>2</sup> , w rurze osłonowej
Dodatki:	zabezpieczenie antykorozyjne - elastomer



Widok słupa oświetlenia drogowego.

### **Dane słupa oświetleniowego przejścia dla pieszych:**

Słup:	Aluminiowy, adnodowany, Ø120, o wys. 5 m wraz z wysięgnikiem o długości 0,845m, fi 60mm
Kolor:	antracyt
Fundament:	B-50
Złącze słupowe:	1 x Złącze izolac. bezp. IZK4-01, 2 x złącze izolac. fazowe IZK4-02, 2 x złącze izolac. zerowe IZK4-03
Wkładka bezp.:	D01/E14 2A gG
Kabel:	YKXS 0,6/1 kV 2x1,5mm <sup>2</sup> , w rurze osłonowej
Dodatki:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zabezpieczenie antykorozyjne - elastomer;</li> <li>- lampa ostrzegawcza;</li> <li>- znak drogowy „przejście dla pieszych”;</li> <li>- przycisk aktywujący lampę ostrzegawczą oraz chwilowo zwiększający</li> </ul>



Widok słupa oświetlenia przejścia dla pieszych.

Projektowane słupy należy oznaczyć oraz umieścić na nich nalepki ostrzegawcze o treści „Nie dotykać urządzenia elektryczne”.

Projektowane słupy należy zabezpieczyć z uwagi na niekorzystne działanie związków soli i amoniaku, dolną część słupa **elastomerem poliuretanowym** do wysokości 350mm.

Kabel YKXS 0,6/1 kV 2x1,5mm<sup>2</sup> łączący oprawę oświetleniową ze złączem słupowym TB należy prowadzić wewnątrz słupa w izolacyjnej rurce karbowanej 23/18. Kabel mocować w sposób uniemożliwiający przenoszenie naprężeń w przepuście kablowym oprawy oświetleniowej.

Zaciski ochronne PE słupów należy uziemić. Oporność uziemienia słupów nie powinna być większa niż 30Ω.

## 4.5. Oprawy oświetleniowe

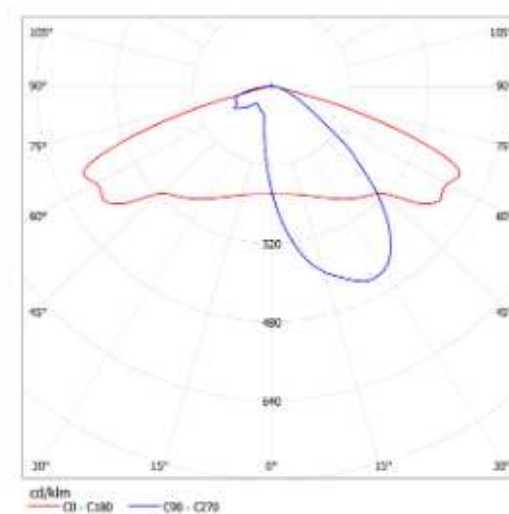
W celu oświetlenia drogi projektuje oprawy oświetleniowe o parametrach równoważnych:

### Dane oprawy oświetlenia drogowego:

Stopień ochrony IP dla układu optycznego i zasilacza:	IP 66
Klasa ochronności:	II
Napięcie zasilania:	220-240V AC
Częstotliwość napięcia zasilania:	50-60 Hz
Współczynnik mocy:	$\geq 0,95$
Poziom ochrony przeciwprzepięciowej:	10kV
Obsługa systemu sterowania :	DALI
Zakres temperatur pracy:	od - 40°C do +40°C
Materiał:	stop aluminiowy, anodowany
Kolor:	inox
Montaż:	na wysięgniku z zakończeniem $\phi 60 \times 150 \text{ mm}$
Układ optyczny:	soczewki z PMMA, wymienny moduł LED
Czas pracy diod L90F10	50 000h
Temperatura barwowa światła:	5 000 K
Liczba diod:	24
Układ optyczny:	T2
Prąd zasilania:	1 000 mA
Moc diod:	72 W
Moc całkowita oprawy:	80 W
Strumień świetlny oprawy:	9 750 lm
Waga oprawy netto:	8 kg



T2



Widok oprawy drogowej LED 72/80 W 5000 K, T2, 10 kV, oraz krzywa rozsyłu oświetlenia

## **Projektuje się redukcję mocy projektowanych opraw oświetleniowych w godzinach od 23.00 do 4.00 do wielkości mocy 70% !!!**

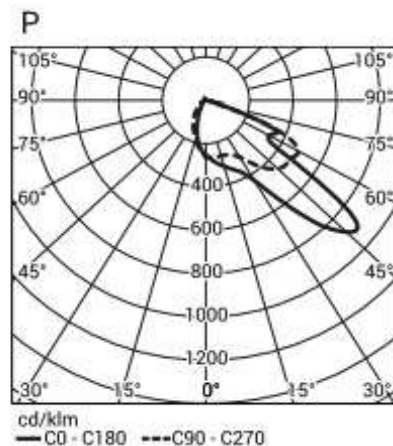
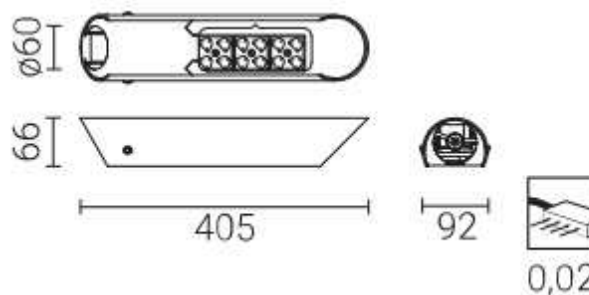
W celu zapewnienia odpowiedniej widoczności przechodnia zaprojektowano dwie oprawy opracowane specjalnie dla przejść dla pieszych z ruchem prawostronnym. Zaprojektowane oprawy posiadają możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu sterowania DALI. Funkcja oprogramowania pozwala poprawić widoczność przechodnia na pasach poprzez zwiększenie mocy oprawy z 30% do 100% na czas 30 sekund. Wyżej wymienione funkcję aktywowane będą poprzez przyciski zamontowane na słupach przy przejściu dla pieszych. Projektuje się również z dodatkową sygnalizację ostrzegawczą oraz uzupełnienie o znak drogowy.

W celu oświetlenia przejść dla pieszych projektuje oprawy oświetleniowe o parametrach równoważnych:

### **Dane oprawy oświetlenia przejścia dla pieszych z ruchem prawostronnym:**

Stopień ochrony IP dla układu optycznego i zasilacza:	IP 66
Klasa ochronności:	II
Napięcie zasilania:	220-240V AC
Częstotliwość napięcia zasilania:	50-60 Hz
Współczynnik mocy:	$\geq 0,95$
Poziom ochrony przeciwprzepięciowej:	10kV
Obsługa systemu sterowania :	DALI
Zakres temperatur pracy:	od - 40°C do +55°C
Materiał:	stop aluminiowy, anodowany
Kolor:	inox
Montaż:	na wysięgniku z zakończeniem fi 60x90mm
Układ optyczny:	soczewki z PMMA, wymienny moduł LED
Czas pracy diod L90F10	50 000h
Temperatura barwowa światła:	5 000 K
Liczba diod:	12
Prąd zasilania:	1 000 mA
Moc diod:	36 W
Moc całkowita oprawy:	40 W
Strumień świetlny oprawy:	4 900 lm
Waga oprawy netto:	2,1 kg





Widok oprawy przejść dla pieszych LED 36/40 W, 5000 K, 10 kV, oraz krzywa rozsyłu oświetlenia.

#### 4.6. Szafka sterowania oświetleniem SO

Projektuje się szafkę sterowania oświetleniem typu SO-2 PCZ „SO UG Osie Semraua” w obudowach izolacyjnych IP 44, w wykonaniu z okapem, odpowiadającej II kl. ochronności, które należy zabudować na fundamencie prefabrykowanym. Projektowaną szafkę należy zasilić kablem YAKY 4x35mm<sup>2</sup> z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P wg opracowania Enea Operator Sp. z o.o. Za sterowanie oświetleniem odpowiadać będzie zegar astronomiczny, zabudowany w szafce SO. Szynę PEN projektowanej szafki należy uziemić, wartość oporności uziemienia nie powinna być większa od 30Ω.

### 5. Kontrola jakości robót

#### 5.1. Słupy oświetleniowe

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

- lokalizacji
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu
- dokładnego ustawienia słupów w pionie i kierunku
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową

### 6. Odbiór robót

Przy przekazywaniu oświetlenia do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą

- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokoły odbioru robót zanikających

## **7. Podstawa płatności**

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i zabudowanie materiałów
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową

## **8. Projekt organizacji robót**

Opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasoby techniczne, ludzie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją robót oraz harmonogramem robót. Powinien zawierać organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót, projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy, organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg, wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne, wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.

## 9. Przepisy związane

### 9.1. Normy

1. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
2. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. PN-INC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
4. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
5. PN-CEN/TR - 13201 - Wybór klas oświetlenia.  
1
6. PN-CEN/TR - 13201 - Wymagania oświetleniowe.  
2
7. PN-93/E-045000 Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
8. PN-EN 50086-2- Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.  
4:2002 Część 2-4:  
Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
9. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.  
Wytyczne prowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
10. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
11. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
12. PN-E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
13. PN-IEC-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia.
14. PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
15. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.

16.	PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
17.	BN-6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
18.	PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia
19.	PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

## 9.2. 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 10.11.200r. 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 02.03.1999r.
- 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.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. Ustaw nr 120, poz. 1126.