

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Zadanie :** Oświetlenie drogowe w Budzynie dz. nr 1261, 1300/2

**Inwestor :** Gmina Budzyń, ul.Lipowa 6, 64-840 Budzyń

Klasyfikacja CPV2008

Klasa robót – 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych.

Kategoria robót – 45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy oświetlenia drogowego w Budzynie dz. Nr 1261, 1300/2

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót związanych z budową oświetlenia drogowego w Budzynie, dz. nr 1261, 1300/2

W zakres robót wchodzi :

- ustawienie szafki oświetlenia ulicznego;
- linia kablowa n.n. oświetleniowa;
- słupy oświetleniowe;
- oprawy oświetleniowe typu LED;
- uziemienie słupów oświetleniowych i linii kablowej.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z umową, Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru.

## **2. MATERIAŁY.**

W specyfikacji podano niektóre typy urządzeń i materiałów wyłącznie w celu określenia oczekiwań Inwestora, co do parametrów technicznych urządzeń.

Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały o charakterystykach nie gorszych niż podane jako przykładowe.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót są :

- szafka oświetlenia ulicznego w obudowie OP-58DF wyposażona w zegar astronomiczny;
- kabel YAKY 4x25;
- słupy stalowe ocynkowane cylindryczne o długości 8,0m;
- wysięgniki podnoszące -1,0m;
- fundamenty betonowe odpowiednie do w/w słupów;
- oprawy oświetlenia ulicznego z źródłem LED;

- rury do osłony kabli w ziemi z PCV;
- przewód YDY 3x2,5/750V;
- izolacyjne złącze słupowe lub tabliczki bezpiecznikowe;
- płaskownik ocynkowany FeZn o wymiarach 25x4mm;
- folia kablowa w kolorze niebieskim o grubości 0,4 – 0,6mm.

Podstawowe wymagania dla opraw oświetleniowych typu LED :

- Korpus oprawy wykonany z odlewanego aluminium z uźebrowaną powierzchnią w celu polepszenia oddawania ciepła.
- Źródło światła - panel LED ma być osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie gorszym jak 08.
- Skuteczność świetlna oprawy, rozumiana jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę jako system, nie może być nie gorsza niż 100 lm/W.
- Obudowa ma być pomalowana proszkowo w kolorze RAL 7035.
- Obudowa ma być szczelnie zamknięta z wyprowadzonym konektorem do podłączenia zasilania.
- Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 66.
- Oprawa ma spełniać wymogi II klasy ochronności.
- Obudowa musi umożliwiać montaż bezpośrednio na słupie lub na wysięgniku.
- Oprawa musi umożliwiać regulację położenia w zakresie od – 15° do +15 ° zarówno przy montażu na słupie jak i na wysięgniku.
- Oprawa musi być wyposażona w uniwersalny zaczep montażowy umożliwiający montaż oprawy na słupie lub wysięgniku o średnicy od 48 mm do 60 mm
- Oprawa przy ustawieniu 0° nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.)
- Oprawa ma być wyposażona w panel LED o następujących cechach:
  - Temperatura barwowa- naturalna biel ~4000K +/- 150K
  - Co najmniej 50 000 h pracy do L80 ( strumień świetlny nie mniejszy niż 70% strumienia nominalnego)
  - Każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię
  - Deklarowany strumień świetlny oprawy ma być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C
- Oprawa ma być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:
  - układ zasilający ma posiadać żywotność nie gorszą niż zasilany z niego panel LED.
  - układ zasilający ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 4kV
  - układ zasilający ma być wyposażony w interfejs służący do połączenia oprawy z zewnętrznym komputerem w celu zmian parametrów oświetlenia oraz czynności serwisowych.

- układ zasilający powinien być zaprogramowany fabrycznie w układzie ściemniania autonomicznego jaki określi zamawiający.
- Oprawa ma być wyposażona w zintegrowany z układem zasilającym układ redukcji strumienia świetlnego o następujących cechach:
  - Układ redukcji ma umożliwiać płynną nastawę do pięciu progów natężenia oświetlenia dla każdej doby w zakresie poziomu strumienia świetlnego jak i czasu.
  - układ redukcji ma umożliwiać regulację strumienia świetlnego w zakresie co najmniej od 100% do 30 % strumienia nominalnego.
- Do oprawy muszą być dostępne obliczenia dotyczące oświetlenia ulic objętych niniejszym przetargiem wykonane w jednym z ogólnie dostępnych programów obliczeniowych. Pliki fotometryczne użyte do obliczeń muszą być dostępne na oficjalnej stronie producenta opraw
- Oprawa powinna posiadać certyfikat CE i ENEC.

Oprawa powinna być przebadana pod kątem zgodności z normą PN-EN 62471 (bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych)

### 3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót.

Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji projektowej do wykonania robót elektrycznych proponuje się użycie następującego sprzętu :

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,15m<sup>3</sup>;
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4,0 ton;
- podnośnik montażowy samochodowy-hydrauliczny;
- dźwignik hydrauliczny przenośny spalinowy;
- pompa wysokociśnieniowa elektryczna 250 atm
- zespół prądotwórczy 3-faz przewoźny.

### 4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15<sup>0</sup>C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. Do przewozu słupów stosować przyczepę dłuźycową. Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do transportu proponuje się użycie takich środków transportu jak :

- ciągnik kołowy o mocy 50-63kW;

- ciągnik siodłowy z naczepą 16 ton;
- samochód dostawczy do 0,9 tony;
- samochód samowyładowczy;
- przyczepa skrzyniowa 3,5 tony;
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton;

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST, oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje Elektryczne.

#### 5.1.1. Połączenia elektryczne przewodów.

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy zmywać tylko odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską;
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową;
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. Szyny o szerokości większej od 120mm zaleca się łączyć przez spawanie;
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną;
- połączenia przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### 5.1.2. Połączenia elektryczne kabli i przewodów

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia :  
proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych; oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt, oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo, sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie ;
- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia :  
proste lub oczkowe stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i ocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki;  
z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie;

z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

#### 5.1.3. Śruby i wkręty w połączeniach

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów gwintu. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3mm poza nakrętkę.

#### 5.1.4. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem
- w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-”, z gwintem (oprawką).

#### 5.1.5. Prace spawalnicze

- Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu
- Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

#### 5.1.6. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu

- Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.
- Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.
- W szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory.
- Dla połączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym.
- Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

#### 5.1.7. próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic, urządzeń.

#### 5.1.8. Uwagi do realizacji robót

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych .

Po wykonaniu robót należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń.

Na wszystkich kablach ułożonych w kanalizacji kablowej oraz w ziemi należy założyć oznaczniki kablowe.

Wszystkie roboty kablowe należy wykonać zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

## **5.2. Warunki szczegółowe**

### **5.2.1. Przekazanie placu budowy**

Zamawiający protokolarnie przekazuje wykonawcy plac budowy w czasie i na warunkach określonych w umowie.

W czasie przekazania placu budowy zamawiający przekazuje wykonawcy :

- dokumentację techniczną
- kopię decyzji o pozwoleniu na budowę
- kopię uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowywania robót do realizacji przez zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót.

### **5.2.2. Wytyczenie geodezyjne.**

Wytyczenia w planie i wyznaczenia wysokości wszystkich elementów robót dokona Wykonawca przez uprawnianego geodetę. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt.

### **5.2.3. Ochrona i utrzymanie placu budowy.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak : bariery, sygnalizacja ruchu, znaki drogowe, żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego.

### **5.2.4. Ochrona własności urządzeń.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych znajdujących się w obrębie budowy (rurociągi i kable).

Przed rozpoczęciem robót wykonawca potwierdzi u odpowiednich władz, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planie oświetlenia dróg.

Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca zawiadomi wszystkich właścicieli i użytkowników instalacji i urządzeń podziemnych w celu właściwego nadzorowania robót oraz uzyska zgodę Gminy Chodzież na prowadzenia robót w pasie drogowym.

### **5.2.5. Ochrona środowiska**

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany zastosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska.

### **5.2.6. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia personelu zatrudnionego na budowie.

### 5.2.7. Oświetlenie drogowe.

Oświetlenie drogowe wykonać za pomocą opraw oświetlenia ulicznego przystosowanych do montażu sodowych źródeł światła o mocy 100W. Zastosować słupy stalowe ocynkowane, cylindryczne o długości 9,0m z wysięgnikami W-1,0m. Słupy należy ustawić na fundamentach betonowych.

We wnękach słupów zamontować izolacyjne złącza oświetleniowe IZO. Połączenie opraw od złącz umieszczonych w wnękach słupów wykonać przewodami YDY 3x2,5/750V. Zasilanie oświetlenia ulicy wykonać linią kablową. Kabel YAKY4x25 mm<sup>2</sup> ułożyć w ziemi na głębokości 70cm. Wykopy należy wykonać ręcznie zachowując szczególną ostrożność przy skrzyżowaniu kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

Uziemienie słupów i linii kablowej wykonać bednarką ocynkowaną FeZn 25x4mm ułożoną w rowie kablowym równolegle do kabla.

### 5.2.8. Zasilanie.

Zasilanie oświetlenia drogowego z złącza kablowo-pomiarowego ZKP ustawionego przez ENEA.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie :

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń

### 6.2. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót

- Sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem
- Sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem
- Pomiary geodezyjne przed zasypaniem
- Uziemienia ochronne przed zasypaniem
- Ustawienie fundamentów pod słupy
- Ustawienie słupów z oprawami

### 6.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić :

- Badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowanie ciągłości żył, a także zgodności faz u odbiorców,
- Pomiary rezystancji uziomów,
- Pomiary skuteczności ochrony od porażeń,



- Prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- Ustawienie słupów oświetleniowych,
- Prawidłowość montażu szafki oświetleniowej.
- Prawidłowość sterowania oświetleniem. Czasy włączenia i wyłączenia , podłączenie opraw do oznaczonych faz zasilania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót elektrycznych są :

- mb ułożenia kabli lub przewodów, ułożenia przepustów przepustów rur ochronnych, wykonania uziomów na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- szt. wykonania słupa oświetleniowego, oprawy, wysięgnika.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi robót podlegają :

- wykopy rowów kablowych,
- ułożenie kabli energetycznych w rowach i w przepustach,
- wykonanie przepustów kablowych pod drogami,
- zabezpieczenie kabli istniejących i kolizji;
- ustawienie słupów oświetleniowych z oprawami
- inwentaryzacja ułożonych kabli i słupów oświetleniowych,

Do odbioru należy przedstawić atesty i deklaracje zgodności stosowanych urządzeń.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

## 10.DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następując niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 10.1.Elementy dokumentacji

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej :

- Projekt budowlany i wykonawczy oświetlenia drogowego w Budzynie, dz. nr 1261, 1300/2
- Przedmiar robót.

### 10.2. Normy

- PN-IEC 60364                      Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, składająca się

z następujących arkuszy:

- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektrycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór

- środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
  - PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
  - PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.
  - PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
  - PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
  - PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
  - PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
  - PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
  - PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
  - PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
  - PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacja oświetlenia zewnętrznego.
  - □□PN-IEC 1009-1 1996 Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanymi zabezpieczeniami nadprądowymi do użytku domowego i podobnego. (RCBO).
  - PKN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg - Część 1 : Wybór klas oświetlenia
  - PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg – Część 2 : Wymagania oświetleniowe
  - PN-EN 13201-3 Oświetlenie dróg – Część 3 : Obliczenia parametrów oświetleniowych
  - PN-EN 13201-4 Oświetlenie dróg – Część 4 : Metody pomiarów parametrów oświetlenia
  - PN-IEC 598-1+A1: 1994 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
  - PN-IEC 598-2-3. Grudzień 1994 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe uliczne.
  - PN-IEC 598-2-4+A1+A2+A3 Grudzień 1994 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe przenośne ogólnego przeznaczenia.
  - PN-IEC 60664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w

- □PN-IEC 60038
  - PN-IEC 60050-826:2000
  - PN-IEC 61024-1:2001
  - PN-IEC 61024-1:2001
  - PN-IEC 61140
  - PN-IEC 61312-1:2001
  - PN-IEC 61312-2:2003
  - PN-IEC 614-1+A1
  - PN-IEC 614-2-2+A1
  - PN-IEC 664-1: 1998
  - PN-76/E-02032
  - PN-76/E-05125
  - PN-76/E-90300
  - PN-76/E-90302
  - PN-76/E-90305
  - PN-79/E-06305
  - PN-79/E-06314
  - PN-80/C-89205
  - PN-83/E-01240
  - PN-83/E-06305
  - PN-85/B-23010
  - PN-86/B-06712
  - PN-86/E-05003/01
  - PN-86/O-79100
  - PN-88/B-30000
  - PN-88/B-32250
  - PN-88/B-06250
- układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- Napięcia znormalizowane IEC. PKN 18 marca 1999.
- Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.
- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- Wymagania dla rur do instalacji elektrycznych.
- Wymagania dla rur do instalacji elektrycznych.
- Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- Oświetlenie dróg publicznych.
- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nieprzekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
- Kable elektroenergetyczne o izolacji poliwinitowej i powłoce ołowianej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- Kable sygnalizacyjne o izolacji poliwinitowej i powłoce ołowianej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
- Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- Sprzęt elektrotechniczny i elektroniczny. Symbole graficzne zastępujące napisy ogólnego przeznaczenia.
- Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
- Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- Kruszywa mineralne do betonu.
- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania.
- Cement portlandzki.
- Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- Beton zwykły.

- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-90/E-01005 Technika świetlna. Terminologia.
- PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN-90/E-06401 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30kV.
- PN-90/E-93002 Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych lub podobnych
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-91-E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.
- PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
- PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego.
- PN-E-04700:1998/Az 1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
- PN/E-05003/01-03 ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-H 603 S1:2002 Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN HD 308 S2:2002(U) Identyfikacja żył w kablach i sznurach połączeniowych.
- PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych.
- PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do Użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
- PN-EN 60439-4:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4:

- PN-EN 60439-4:2005(U) Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS). Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS).
- PN-EN 60439-5:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych. Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCS) do rozdziału energii w sieciach.
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-EN 50298:2004 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 50300:2005(11) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ogólne wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic tablicowych przeznaczonych do elektroenergetycznych stacji rozdzielczych.
- PN-EN 62208:2005(U) Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 50110-1: 2001 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- PN-EN 50160: 1998 Parametry napięcia zasilającego w sieciach rozdzielczych.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60947-2: 2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Wyłączniki.
- PN-EN 60947-4-1: 2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Styczniki i rozruszniki do silników. Mechanizmowe styczniki i rozruszniki do silników.
- PN-EN 50146:2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
- PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
- PN-EN 60664-1:2003 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 60670-1:2005 (U) Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do Użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 60898-1:2003 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

- PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
- PN-EN 60898-1:2003/ AC:2005(U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
- PN-EN 61008-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB), Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61009-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z budowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
- BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
- BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-80/6112-28 Kit miniowy.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.