

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Branża : **ELEKTRYCZNA**

Przedmiot zamówienia : **Oświetlenia uliczne Śmiałowice drogi gminnej oraz skrzyżowanie z drogą powiatową nr. 2886D dz. nr. 175, 163/2, obręb nr. 0014 Śmiałowice gm. Marcinowice.**

Zamawiający: Gmina Marcinowice  
58 – 124 Marcinowice ul. Tuwima 2

Jednostka projektowa: Pracownia Projektowa  
Teodor Brzozowski

**TEODOR BRZOZOWSKI**  
TECHN. ELEKTR.

Uprawn. budowlane do nadzoru i kierowania robotami budowlanymi w specjalności: instalacje i sieci elektryczne

.....NF:swid-247AW-w/74  
/ podpis i pieczęć /

Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień :

CPV 45112100-6	Roboty w zakresie kopania rowów
CPV 45231600-1	Roboty budowlane nawierzchniowe
CPV 45314200-3	Instalowanie infrastruktury kablowej
CPV 45314300-4	Układanie kabli
CPV 45316110-9	Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego
CPV 45311100-1	Roboty w zakresie pomiarów elektrycznych

Świdnica marzec 2009

Oświadczam, że wykonane opracowanie jest wykonane zgodnie z umową i w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

1. WSTĘP .....	2.
2. MATERIAŁY SPRZĘT TRANSPORT .....	4.
3. WYKONANIE ROBÓT .....	5.
4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	7.
5. ODBIÓR ROBÓT .....	7.
6. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	7.

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej ( ST )

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych Związanych z budową oświetlenia ulicznego drogi gminnej oraz skrzyżowanie z drogą powiatową nr. 2886D w Śmiałowicach.

Zaprojektowano zasilanie oświetlenia obwodem linii napowietrznej AsXSn 4x35+25mm<sup>2</sup> 26m , oraz kablowym typu YAKY 4x25mm<sup>2</sup> dł. 552m, przyłączonym do szafki oświetlenia ulicznego SOU 2 zabudowana na projektowanym słupie EPV 9/3 obwód nr.1.

Trasa projektowanego obwodu kablowego oświetleniowego dł. 505m zostało zlokalizowana w granicach działek nr. 175, 163/2 ( poboczem drogi powiatowej nr. 2886D oraz drogi gminnej ).

Słupy oświetleniowe EPSILON 8/1/1,5 ELMONTER Zagórow szt. 2 z wysięgnikami przy drodze powiatowej nr. 2886D typu W 16/1/1/1,5 szt. 2 na słupie wirowanym EPV – 9/3 wysięgnik WO-5/1/1,5 , przy drodze gminnej słupy stalowe ocynkowane stożek C 8/4 szt. 10 ,oprawy przy drodze powiatowej Selenium typu SGP 430 II SP 42/60 ze źródłem światła SON-T PIA 70W szt.3, przy drodze gminnej oprawy AluRoad SRP 221K II SP 42/60 ze źródłami światła SON-T PIA 70W szt, 10, zamontować jak na rysunku nr. 1

Wyprowadzić obwód nr. 1 z zabudowanej szafki oświetlenia ulicznego SOU 2 na projektowanym słupie wirowanym EPV 9/3 ( w miejscu ist. słupa PO-10 do likwidacji ).

### 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

Zakres robót, objęty niniejszą Specyfikacją dotyczy prowadzenia robót przy wykonaniu robót:

#### **Roboty instalacyjno – sieciowe elektryczne i pokrewne:**

- Roboty w zakresie kopania rowów ( kopanie rowów pod kable i wykopów jamistych pod słupy, nasypianie warstwy piasku na dnie rowu kablowego i na kabel oraz zasypanie rowów wraz z zagęszczeniem ).
- Roboty budowlane nawierzchniowe ( demontaż i montaż nawierzchni jezdni i pobocza ).
- Instalowanie infrastruktury kablowej ( układanie przepustów ).
- Instalowanie drogowego osprzętu oświetleniowego ( montaż słupów oraz tabliczek słupowych, opraw i przewodów ).
- Roboty związane z budową Elektroenergetycznych linii napowietrznych.
- Roboty budowlane w zakresie przewodów instalacji elektrycznych.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne obowiązującymi odpowiednimi normami.

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**1.4.1.Dziennik budowy** – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęciom organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

**1.4.2.** Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontaktowych ( wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca ), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**1.4.3.** Jezdnia – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**1.4.4.** Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**1.4.5.** Korona drogi – jezdnia ( jezdnie ) z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

**1.4.6.** Materiały – Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

**1.4.7.** Odpowiednio ( bliska ) zgodność – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami , przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**1.4.8.** Pas drogowy – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowiska przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

**1.4.9.** Pobocze – część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych , służy jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.10.** Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu – wszelkie polecenie przekazane wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu , w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.11.** Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**1.4.12.** Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowicie modernizacja/przebudowa ( zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym ) istniejącego połączenia.

**1.4.13.** Przetargowa dokumentacja projektowa – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.14.** Przedmiar robót – wykaz robót z podaniem ich ilości ( przedmiarem ) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.15.** Teren budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

### **1.5. Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi dokumentami. Ze względu na dowiązanie się do elementów oświetlenia istniejącego przekazanie placu budowy winno odbyć się z udziałem przedstawicieli firm zajmujących się utrzymaniem oświetlenia ulicznego.

### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Prace przy istniejących urządzeniach elektroenergetycznych muszą być prowadzone pod nadzorem eksploatujących i właścicieli sieci elektroenergetycznej.

### 1.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek prace przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych w warunkach szczególnego zagrożenia prowadzić na polecenie pisemne.

### 1.8. Organizacja prac.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie uzgadniał z eksploatującym oświetlenie uliczne możliwości wyłączania poszczególnych urządzeń w celu umożliwienia realizacji prac.

## 2. MATERIAŁY, SPRZĘT I TRANSPORT

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych (tj. piasku stosowanego przy układaniu kabli). Wykonawca przekazuje do właściciela sieci powykonawczo dokumenty potwierdzające jakość zastosowanych materiałów.

### 2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli.

Właściwości użytych materiałów muszą odpowiadać polskim normom, świadectwom oraz instrukcjom technicznym dopuszczenia do stosowania wydanym przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

### 2.3. Zestawienie materiałowe.

Lp.	Nazwa	Jednostka	Ilość
1.	fundament betonowy B-120	szt	10,0000
2.	element śrubowy ocynkowany	szt	10,0000
3.	kabel YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	m	580,3200
4.	wazelina techniczna	kg	13,6107
5.	benzyna do ekstrakcji	dm <sup>3</sup>	2,6445
6.	bednarka ocynkowana	m	52,0000
7.	lakier asfaltowy ogólnego stosowanie czarny	dm <sup>3</sup>	0,4740
8.	folia kalandrowana z PCV uplastycznionego grub. powyżej 0,4-0,6mm gat. III	m <sup>2</sup>	165,9000
9.	piasek	m <sup>3</sup>	50,2880
10.	piasek do betonów	m <sup>3</sup>	0,3080
11.	żwir do betonu	m <sup>3</sup>	0,6160
12.	cement "35"	kg	252,0000
13.	płyty drogowe 50x50x10cm	szt	12,0000
14.	taśma izolacyjna Denso	m <sup>2</sup>	0,2370
15.	beton B 7,5	m <sup>3</sup>	0,7000
16.	bale iglaste obrzynane	m <sup>3</sup>	0,0294
17.	krawędziaki iglaste	m <sup>3</sup>	0,0588
18.	rury stalowe przewodowe bez szwu	m	14,5600
19.	rury stalowe ocynkowane 40	m	6,2400
20.	rury przepustowe z PCV DVK AROTA 75	m	114,4000
21.	ogranicznik przepięć typ ETITEK A 500/5	szt	4,0000
22.	szafka ośw. drogowego wg projektu	szt	1,0000
23.	skrzynka bezpiecznikowa typ SV 25	szt	1,0000
24.	konstrukcje mocujące	kg	7,0000
25.	lampa oświetleniowa kompletna Selenium SGP 340 70W IIPC źródło światła SON T PIA 100W	szt	3,0000
26.	lampa oświetleniowa kompletna Alu Road 221 kl 2 70W II PC źródło światła SON T PIA 70W	szt	10,0000
27.	wysięgniki rurowe W 16/1/1/1,5	szt	2,0000
28.	wysięgniki rurowe WO-5/1/1/1,5	szt	1,0000
29.	uchwyt śrubowo-kabłąkowy	szt	4,0800
30.	uchwyt odciągowy SO 35.95	szt	2,3090

31.	wkładka gumowa typ PK	szt	0,4181
32.	hak wieszakowy typ 2 śr. 16	szt	2,0000
33.	zaczep odgałęźny typ SL	szt	5,3090
34.	uchwyty stalowe odstępowe	szt	6,0000
35.	fundament betonowy F 120	szt	2,0000
36.	tabliczka bezpiecznikowa słupowa IZK	szt	10,0000
37.	końcówka kablowa Al. 25	szt	115,0000
38.	opaski kablowe OKI	szt	75,0600
39.	uchwyty kablowe uniwersalne typ. UKU	szt	23,0000
40.	przewód aluminiowy wielodrutowy	m	21,0000
41.	przewód izolowany typ AsXS <sub>n</sub> 1x70mm <sup>2</sup>	m	0,6000
42.	przewód aluminiowy izolowany	m	27,0400
43.	przewód miedziany LY 2,5mm <sup>2</sup>	m	4,0000
44.	przewody kabelkowe YDY 3x2,5mm <sup>2</sup> 750V	m	149,7600
45.	słup stalowy EPSILON 8/1/1,5	szt	2,0000
46.	słup stalowy C 8/4	szt	10,0000
47.	żerdź EPV 9	szt	1,0000
48.	plyta ustojowa	szt	0,6000
49.	plyta stopowa 0,3x0,3x0,1m	szt	1,0000
50.	słupki oznaczeniowe typu SO 115x20x5cm	szt	5,9250
51.	osłona	szt	1,0000
52.	tabliczka bezpiecznikowa słupowa IZK	szt	12,0000
53.	element śrubowy oc.	szt	2,0000

#### 2.4. Zestawienie sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

1.	koparka przedsiębierza 0,15mm <sup>3</sup>	35,6780 m-g
2.	pompa wysokociśnieniowa hydrauliczna elektryczna 250 atm	6,3840 m-g
3.	żuraw samochodowy	7,4397 m-g
4.	dźwignik hydrauliczny przenoszony z napędem spalinowym 250t	6,3840 m-g
5.	środek transportowy	25,7614 m-g
6.	ciągnik kołowy	2,4730 m-g
7.	samochód dostawczy 0.9t	2,9614 m-g
8.	samochód skrzyniowy do 5t	3,2390 m-g
9.	pryczepa dłuźycowa	1,2000 m-g
10.	samochód samowyladowczy 5t	7,1840 m-g
11.	podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny	17,9970 m-g
12.	pryczepa do przewożenia kabli do 4t	2,4730 m-g
14.	zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny	6,3840 m-g

#### 2.5. Transport

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

### 3. Wykonanie Robót

#### 3.1. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną:

- roboty ziemne – wykopy pod kable i wywóz gruntu roboty nawierzchniowe
- roboty kablowe
- montaż latarni pomiaru
- montaż linii napowietrznych nN

##### 3.1.1.1. Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do prac, należy poinformować o tym fakcie wszystkie zainteresowane jednostki branżowe oraz właścicieli i zarządzających nieruchomościami. Wykopy wykonywać ręcznie. Kable YAKY 4x25mm<sup>2</sup> ułożyć poboczem drogi powiatowej i drogi gminnej na głębokości 1.0m x 505m,

oraz w rurze ochronnej AROTA DVK 75 i DVR 75 w miejscach kolizyjnych i skrzyżowań z innymi urządzeniami pokazano na rys. nr.1. Kable ułożyć w wykopie zgodnie z NORMĄ N SEP-E-004 Elektroenergetyczne sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa. Nad kablem tj. w odległości pionowej 25cm po zagęszczeniu, ułożyć folię kalandrowaną koloru niebieskiego wzdłuż kabla. Kabel oznakować opaskami o treści uzgodnionej z Zamawiającym.

#### **3.1.1.2. Kopanie rowów kablowych wzdłuż ciągów ulicznych.**

Roboty prowadzić jak w pkt. 3.1.1.1. przepusty rurowe pod kable układać na głębokości 1m.

#### **3.1.1.3. Nасыpanie warstwy piasku w rowie kablowym.**

Kabel chronić przed uszkodzeniem przez umieszczenie go na 10cm warstwie piasku. Następnie przykryć go też 10cm warstwą piasku.

#### **3.1.1.4. Zasypanie rowu kablowego.**

Wykonać z zagęszczeniem gruntu warstwami co 20cm.

#### **3.1.1.5. Układanie rur ochronnych w wykopie.**

Na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym kable układać w przepustach kablowych giętkich fi 75 W miejscach wskazanych na rys. nr. 1.

#### **3.1.1.6. Przebudowa linii napowietrznej nN.**

Wykonać przebudowę linii napowietrznej jak w dokumentacji projektowej i zgodnie z normą PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne.

#### **3.1.1.7. Roboty nawierzchniowe.**

Wykonać rozbiórkę i naprawę pobocza drogi powiatowej, drogi gminnej. Należy przewidzieć odzyskanie materiałów nawierzchniowych.

### **3.1.2. Roboty kablowe.**

#### **3.1.2.1. Układanie kabli.**

Kable układać z 3% zapasem po trasie. Kable na trasie oznakować opaskami identyfikacyjnymi. Układanie Kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, rozciąganie, skręcanie itp. Podczas przechowywania, układania i montażu końcówki kabla chronić przez zalutowanie lub założenie odpowiedniej osłony. Temperatura otoczenia kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 4°C ( lub wg zaleceń producenta ).

Przy wykonywaniu załamań promień gięcia powinien być nie mniejszy niż 15 – krotność zewnętrznej średnicy kabla dla kabli wielożyłowych.

#### **3.1.2.2. Montaż instalacji uziemiającej.**

Należy uziemić słup PO 10, przy drodze powiatowej 2886D i PO 10, przy drodze gminnej pozostałe słupy połączyć z przewodem PEN jak na rys. nr 1.

### **3.1.3. Montaż latarni.**

Montaż opraw i słupów wykonać przy pomocy żurawia oraz podnośnika samochodowego. Rozmieszczenie słupów jednostronne:

- odległość słupów PO 10 do PO 10B przy drodze powiatowej licząc od zewnętrznej krawędzi jezdni do lica słupa nie mniejsza niż 1,5m.
- odległość słupów PO 1 do PO 10, przy drodze gminnej licząc od zewnętrznej krawędzi drogi do lica słupa nie mniejsza niż 1m.
- słupy stalowe ocynkowane ELMONTER Zagórów typ. EPSILON 8/1/1,5 posadowione na fundamentie betonowym B 120 2 i EPV 9/3 szt. 1 z wysięgnikami W 161/1/1,5 szt 2 i WO-5/1/1/1,5 szt 1 przy drodze powiatowej i słupy stalowe ocynkowane stożkowe C-8/4 ELMONTER Zagórów szt. 10 przy drodze gminnej.
- zabezpieczenie oprawy w złączu słupowym IZK z wkładką topikową DO 1 4A
- podłączenie oprawy do tabliczki przyłączeniowej przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>
- typ opraw Selenium SGP 340 II SP 42/60 lampy sodowe cylindryczne wysokoprężne PHILIPS o mocy 75W szt 3 przy drodze powiatowej i oprawy AluRoad SRP 221K II SP 42/60 o mocy 70W szt 10 przy drodze gminnej.

- wysokość zawieszenia opraw H-8m
- kąt odchylenia oprawy 10°
- układ zasilający sieci oświetlenia typu TN-C-S
- układ sieciowy dla instalacji oświetleniowej typu T

### **3.1.4. Pomiary.**

#### **3.1.4.1. Pomiary powykonawcze.**

Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości urządzeń do eksploatacji.

Po wykonaniu prac należy wykonać następujące badania:

- a) badania skutecznej ochrony przeciwporażeniowej
  - obwodów zasilających poszczególne oprawy oświetleniowe oraz obwodu zasilającego
  - obudowy latarni i opraw oświetleniowych
- b) badanie rezystancji izolacji przewodów i kabli
  - obwodów jednofazowych
  - obwodów trójfazowych
- c) pomiary rezystancji uziomów
- d) pomiary parametrów oświetlenia

**Dostarczenie protokołów pomiarów jest warunkiem koniecznym odbioru robót elektrycznych. Pomiary może wykonać wyłącznie osoba uprawniona.**

Prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych, należy wykonywać na podstawie polecenia pisemnego

- wystawione na pracowników posiadających ważne zaświadczenie kwalifikacyjne.

## **4. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW I ROBÓT.**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera/Kierownika Projektu.

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera/Kierownika Projektu.

## **5. ODBIÓR ROBÓT.**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i z wymaganiami – po odbiorze przez inwestora:

- po odbiorze przez EnergiaPro potwierdzonym protokołem odbioru
- jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne
- potwierdzenie przez Inżyniera/Kierownika Projektu wykonania przez Wykonawcę wszystkich zaleceń instytucji uzgadniających zawartych w dokumentacji.

## **6. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane (Dz. U. Nr. 89 poz.414 z późniejszymi zmianami ).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001r w sprawie dziennika budowy, montażu i Rozbiórki oraz tablicy informacyjnej ( Dz. U. Nr. 138 poz. 1555 ).

### **6.1. Normy**

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-91/E-05009 Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-CENTR 13201-1 2005 Oświetlenia dróg.

PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne.

PN-EN-50160 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych

PN-ICE 60038 Napięcie znormalizowane IEC

PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne budowlane. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-ICE 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-ICE 60364-5-53. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-ICE 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemiania i przewody ochronne.

PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy.  
PN-60598-1 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
PN-74/E90184 Przewody wielożyłowe w powłoce poliwinylowej.  
PN-EN 60269-1 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.