

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-03.01.

ROBOTY ELEKTRO-ENERGETYCZNE

CPV – 4536110-9 – Budowa oświetlenia drogowego

ST-03.01. ROBOTY ELEKTRO-ENERGETYCZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót elektroenergetycznych dla następujących obiektów dla budowy:

„Przebudowa ulic Lazurowej i Liszewskiego w Biskupcu wraz z przebudową infrastruktury” w zakresie realizacji:

1. Przebudowa i budowa sieci oświetlenia ulic.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w p. 1.1.

Łączna długość kabli energetycznych oświetleniowych - 525,0 mb

Ilość słupów oświetleniowych z oprawami – 15 szt.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót elektroenergetycznych związanych z oświetleniem ulic i placów.

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z pozostałymi specyfikacjami z uwzględnieniem podziału według Wspólnego Słownika Zamówień:

CPV – 5 300000 – 0 – Roboty elektroenergetyczne.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującą normą PN-75/E-02032 oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej.

- 1.4.1. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- 1.4.2. Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.3. Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.4. Sieć oświetleniowa – sieć elektroenergetyczna zasilająca urządzenia i odbiorniki służące do oświetlenia zewnętrznego.
- 1.4.5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.6. Średnie natężenie oświetlenia na jezdni – stosunek strumienia światła padającego na powierzchnię jezdni do jej pola.
- 1.4.7. Równomierność oświetlenia - iloraz minimalnego natężenia oświetlenia do średniego oświetlenia, które występuje na danej płaszczyźnie oświetlanej.
- 1.4.8. Luminancja jezdni – fizyczny odpowiednik wrażenia jaskrawości świecącej powierzchni elementarnej obserwowanej z określonego kierunku.
- 1.4.9. Olśnienie – stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia, albo obniżenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, albo oba te wrażenia razem, na skutek niesprzyjającego rozkładu luminancji lub jej zbyt szerokiego zakresu, lub też nadmiernego kontrastu w przestrzeni albo czasie.
- 1.4.10. Części linii pod napięciem – przewód roboczy nie uziemiony, goły, przeznaczony do przesyłania energii, wszystkie części metalowe linii bezpośrednio z nim (galwanicznie)

- połączone, ponadto główka, szyjka, górny kłosz izolatora stojącego, jak również dolna powierzchnia kłosa izolatora wiszącego, najbliższego przewodowi roboczemu.
- 1.4.11. Przewód roboczy – przewód służący do przesyłu energii elektrycznej, nie uziemiony, który może być przewodem pojedynczym lub wiązką przewodową składającą się z dwóch lub więcej przewodów pojedynczych.
- 1.4.12. Przewód fazowy – przewód roboczy linii prądu przemiennego, połączony z określoną fazą systemu przesyłowego.
- 1.4.13. Szafka oświetleniowa – Urządzenie zawierające układ sterowania, pomiaru zużycia energii, układ ochrony przeciwporażeniowej. Całość obudowana w sposób szczelny wyposażona w trwale zamknięcie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej - D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej - “Wymagania ogólne”.

2.1. Materiały do wykonania oświetlenia

2.1.1. Materiałami stosowanymi do budowy linii oświetlenia ulicznego należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, a szczególnie:

- przewód kablowy YAKY 4 x 25 mm² wraz z osprzętem
- rura osłonowa AROT 75 SV i DVK 50
- złącza kablowe
- taśma kalandrowa z PCV niebieska
- słupki oznacznikowe typu SO
- piasek do podsypki
- wysięgniki rurowe ocynkowane jednoramienne
- oprawy uliczne typu sodowego o mocy 70W, 100W
- słupy stalowe oświetlenia wraz z fundamentami
- sieć uziemień słupów płaskownik Zn-Fe 25x4
- ochronniki przepięciowe
- programator astronomiczny do sterowania oświetleniem
- tabliczki słupowe wewnętrzne z wkładką Wts - 1x6A,
- szafka oświetleniowa wraz z wyposażeniem
- farby nawierzchniowe kładzione bezpośrednio na metal.

Wszystkie wskazane w dokumentacji projektowej nazwy należy rozumieć jako określenie minimalnych parametrów technicznych i standardów jakościowych, a zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów równoważnych o parametrach nie niższych niż podane w dokumentacji projektowej. Na wykonawcy ciąży obowiązek udowodnienia, iż proponowany sprzęt jest równoważny oraz powinien uzyskać pisemną zgodę projektanta.

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania

- a) Oświetlenie ciągów komunikacyjnych ulic wykonane będzie z wykorzystaniem opraw typu ulicznego ze źródłami sodowymi o mocy 70 W, 100W, Oprawy powinny charakteryzować się następującymi parametrami.
- Stopień ochrony układu optycznego i elektrycznego winien wynosić min. IP 65

- Klosz ochraniający komorę lampy wykonany musi być z poliwęglanu odpornego na uderzenia min.
- (IK – 10) zgodnie z EN-50102 i promieniowanie UV
- Jednocześnieowy, pełny tłoczony odbłyśnik wykonany z aluminium o wysokiej klasie czystości (powyżej 99,0%), zapewniający optymalny rozsył strumienia świetlnego zabezpieczony od góry pokrywą.
- Oprawy muszą być wyposażone w układ kompensacji mocy biernej ($\cos\varphi \geq 0.85$) i wykonane w I klasie ochrony przeciwporażeniowej..
- Możliwość wymiany źródeł światła bez użycia narzędzi, nawet w złych warunkach atmosferycznych (śnieg, deszcz).
- Korpus i pokrywa oprawy wykonany z odlewu aluminiowego.
- Oprawy oświetleniowe, które będą użyte do realizacji opisanego zadania muszą posiadać wymagane atesty dopuszczające oprawy do obrotu na terenie RP
- Producent winien udzielić co najmniej 3 letniej gwarancji na dostarczony sprzęt / oprawy , i źródła światła /
- Ze względów praktycznych, oprawa musi prawidłowo współpracować ze źródłami światła renomowanych producentów krajowych oraz zagranicznych.
- ze względów serwisowych wszystkie oprawy powinny pochodzić od jednego producenta, oraz umożliwiać wymianę źródeł światła bez użycia narzędzi.

2.1.2. Źródła światła

- Jako źródło światła należy zastosować wysokoprężne lampy sodowe o podwyższonym strumieniu świetlnym i trwałości powyżej 18 000 godzin.
- 70W – min .6500 lm ,100W – min .10 500 lm

2.1.3. Wysięgniki rurowe na słupach typu jak na rysunkach

- Nowe wysięgniki montowane na słupach należy wykonać z ocynkowanej metodą ogniową rury o parametrach podanych na rysunku w projekcie budowlanym
- Wysięgniki należy montować w taki sposób, aby oprawa oświetleniowa zamontowana była nad drogami komunikacyjnymi

2.1.4. Słupy stalowe typu Biskupiec

- Nowe słupy ozdobne należy zastosować zgodnie z rysunkiem załączonym w projekcie budowlanym.
- Fundamenty do słupów powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z PN-75/E-05125.

2.1.5. Farby nawierzchniowe

- Należy stosować farby przystosowane do nanoszenia pędzlem bezpośrednio na rdzę.
- Farby muszą gwarantować należyte zabezpieczenie powłoki przed czynnikami atmosferycznymi.

Programatory astronomiczne

- Należy stosować nowoczesne wyłączniki zasilania sterowane wg zegara astronomicznego
- opóźnienia czasu włączenia i wyłączenia o min.90min dziennie.
- Programator powinien mieć możliwość programowania przerw nocnych.
- Praca w zakresie temp. –25 do 50st.C
- Powinien posiadać wybór strefy czasowej adekwatnej do przewidywanej lokalizacji i podtrzymanie ustawień w przypadku zaniku napięcia.

2.1.6. Szafki oświetleniowe

- Nowe szafki oświetleniowe powinny być wykonane z tworzywa termoutwardzalnego jak w projekcie budowlanym.
- Szafki należy wyposażać zgodnie ze schematem ideowym jak w projekcie budowlanym.
- Szafki oświetleniowe należy uziemiać a rezystancja nie powinna przekraczać 30Ω.

2.2. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

Składowanie słupów i fundamentów prefabrykowanych powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej - D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.1. Sprzęt do przewożenia kabli, budowy linii kablowych i wykonania oświetlenia:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- spawarka transformatorowa,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy,
- dźwignik hydrauliczny,
- pompa hydrauliczna,
- przyczepa dłuźycowa,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód specjalny z platformą i balkonem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej - D.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.1. Transport elementów oświetlenia

Załadowanie i wyładowanie opraw i przewodów należy dokonywać ręcznie.

Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej – D.00.00.00. “Wymagania ogólne”.

- wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem tj. Rejonem Energetycznym Szczytno ewentualne okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach.
- prace należy wykonywać w technologii pracy pod napięciem i uzyskać stosowne zezwolenia i uzgodnienia z RE Szczytno

5.1.1. Montaż słupów oświetleniowych

Prace związane z montażem słupów należy przeprowadzić z należytą starannością i ostrożnością. Przed wstawieniem nowego słupa należy pogłębić otwór, wykonać podsypkę piaskową i dopasować do rozmiaru fundamentu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. W momencie wkładania fundamentu należy wsunąć kable zasilające w otwory fundamentowe i stopniowo opuszczać słup do otworu. Montaż słupów należy wykonywać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego typu podanymi przez producenta. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie antykorozyjne oraz zabezpieczyć przed uszkodzeniem powłoki malarskiej. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego słupa i ścianek fundamentów. Na wystające z fundamentu śruby nakładamy podkładki i nakrętkami i dokręcamy do unieruchomienia słupa. Nakrętki i podkładki jak również śruby fundamentu powinny być ocynkowane. Wystające śruby i nakrętki należy zabezpieczyć poprzez nałożenie kapturków lub opasek termokurczliwych. Stopa słupa i nakrętki nie powinny wystawać ponad poziom chodnika. W tym celu należy przykryć je warstwą betonu w celu wyrównania z poziomem chodnika.

Jeżeli montaż słupów spowodował konieczność demontażu elementów nawierzchni to wykonaniu robót należy przywrócić ich stan pierwotny. Zachować szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejących sieci podziemnych.

Przed ustawieniem słupów w miejscach zbliżeń do istniejących kabli należy istniejące kable zabezpieczyć rurami osłonowymi na długości 2,5 m przed i za w/w słupem w porozumieniu z właścicielem kabli.

Ilość słupów – 15 szt.

5.1.2. Montaż opraw oświetleniowych

- oprawy kompletne (źródło, przewód zasilający) należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów lub wysięgników.
 - oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw i ustawić w położeniu pracy.
 - montaż opraw na wysięgniku należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem.
 - oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru
 - każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie
- Ilość opraw oświetleniowych – 15 szt.

5.1.3. Budowa linii kablowej

- linię kablową wykonać zgodnie z wymogami normy PN-76/E-05125
- kabel ochraniać rurą AROT SV 75 na odcinku przebiegającym po słupie stacji transformatorowej
- kabel ochraniać rurą AROT DVK 75 na odcinku przebiegającym pod drogami, podjazdami do posesji
- kabel ochraniać rurą AROT DVK 75 na odcinku przebiegającym w zbliżeniu i skrzyżowaniu z istniejącymi lub projektowanymi urządzeniami technicznymi

- kabel ochraniać rurą AROT DVK 75 na odcinku przebiegającym w zbliżeniu z korzeniami istniejącego zadrzewienia
Długość całkowita kabla YAKY (NAYY-0) 4 x 25 mm² – 525 mb

5.1.4. Montaż wysięgników rurowych na słupach typu Biskupiec

- montaż wysięgników na słupach energetycznych należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem.
- część pionową wysięgnika należy docisnąć do części górnej słupa za pomocą łączenia przez nałożenie gniazda wysięgnika na górną część słupa Biskupiec i dokręcić śrubami dociskowymi. - uszczelnić silikonem.
- prace należy wykonać zgodnie z PN-E-05100-1
- wysięgniki należy montować w sposób trwały by nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru
- Należy zwrócić uwagę na prawidłowy kąt pochylenia wysięgnika.
- Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie ze wskazaniami projektu.

5.1.5. Montaż gniazd bezpiecznikowych dla opraw oświetleniowych

- Jako zabezpieczenia opraw oświetleniowych należy użyć wkładki topikowych Wts 6A.
- Prace należy wykonać zgodnie z PN-E-05100-1

5.1.6. Montaż programatorów astronomicznych w szafkach oświetleniowych

- Prace należy montażowe należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu przewidzianą przez producenta urządzenia
- zegar należy zabezpieczyć bezpiecznikiem nadmiaroprądowym 6A

5.1.7. Montaż szafki oświetleniowej

- Nową szafki oświetleniowe powinny być wykonane z tworzywa termoutwardzalnego
- Szafki należy wyposażać zgodnie ze schematem ideowym zawartym w projekcie budowlanym.
- Szafki oświetleniowe należy uziemiać a rezystancja nie powinna przekraczać 30Ω.

5.1.8. Zarobienie na sucho kabla 4-cio żyłowego

Kable zasilające należy wyjąć poprzez otwór do montażu zacisków lub tabliczek słupowych znajdujący się w dolnej części słupa. Po wyjęciu kabli należy wydzielić każdą żyłę i obciąć starą odizolowaną końcówkę żyły a następnie zdjąć izolację na długości ok. 3 cm. Tak należy postąpić z każdą żyłą kabla. Tak zarobione kable należy podłączyć do tabliczki bezpiecznikowej.

5.1.9. Montaż oprawy na słupie

Oprawy mocować na wierzchołku wysięgnika w sposób trwały uniemożliwiający ich obrót Źródła światła założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmacnionej z żyłami miedzianymi – np. typu YDYżo 3x2,5; 750 V, Przewód zasilający należy zarobić poprzez zdjęcie izolacji na długości uzależnionej od stosowanej tabliczki słupowej i montować pod zacisk.

Przewody zasilające oprawy należy podłączyć do odpowiedniej żyły – zgodnie z dokumentacją projektową.

5.1.10. Instalacja przeciwporażeniowa

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają :

- latarnie z wysięgnikami.
- Słupy stalowe i wszystkie elementy przewodzące
- Przewody ochronne przyłączyć do przewidzianych dla tego celu zacisków.
- Należy sprawdzić stan przewodów uziemiających.

Bezwzględnie przed przystąpieniem do prac eksploatacyjnych należy wykonać pomiary skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej wszystkich obwodów oświetleniowych.

Kabel ochraniać rurą AROT DVK 75 na odcinku przebiegającym w zbliżeniu i skrzyżowaniu z istniejącymi lub projektowanymi urządzeniami technicznymi

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej - D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Zakres kontroli

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić stan przewodów i osprzętu,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz przewodów,
- sprawdzić prawidłowość wykonania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić pracę linii pod napięciem,
- dokonać pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji przewodów,
- dokonać pomiaru rezystancji uziemienia,
- wykonać pomiary natężenia oświetlenia.

7. OBMAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej - D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla oświetlenia są sztuki punktów świetlnych,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej - D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8.1. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacji Technicznej i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej - D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednego punktu świetlnego obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,

- montaż wysięgników i opraw,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary powykonawcze,
- utrzymanie i ochrona wykonanego oświetlenia.
- dostarczenie materiałów,
- pomiary powykonawcze,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY I NORMY

Normy

PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
PN-EN 13201	Oświetlenie dróg.
PN-91/E-05009	Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-EN 50160:2002.	Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych. drogowe i uliczne.
PN-IEC 60038:1999.	Napięcia znormalizowane IEC.
PN-IEC 60364-1.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-3.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych Charakterystyk.
PN-IEC 60364-4-41.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-45.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC 60364-4-46.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-443.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-473.	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.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-53.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż

	wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-537.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-6-61.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-704.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-92/E-05031.	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-EN 60529:2003.	Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy.
PN-IEC 60664-1:1998.	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia.
PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-74/E-90184	Przewody wielożyłowe w powłoce poliwinylowej
PN-60598-1:2001	Elektryczne oprawy oświetleniowe . Ogólne wymagania i badania
PN-EN 60269-1:2001	Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
7PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.